



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI UNIVATES  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - CETEC  
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**JOGANDO CONSCIENTE: USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA  
DISTRAÇÃO DURANTE TRATAMENTOS ODONTOLÓGICOS**

Tainá Fiegenbaum

Lajeado, novembro de 2019

Tainá Fiegenbaum

## **JOGANDO CONSCIENTE: USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA DISTRAÇÃO DURANTE TRATAMENTOS ODONTOLÓGICOS**

Monografia desenvolvida na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Sistemas de Informação, da Universidade do Vale do Taquari – Univates, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. Fabrício Pretto

Lajeado, novembro de 2019

## RESUMO

Durante a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos é comum os usuários sentirem dor e ansiedade, podendo resultar em impactos negativos como um desagrado com a assistência odontológica. Neste contexto o paciente pode reduzir seus cuidados de saúde preventivos, afetando sua saúde ao longo da vida. A Realidade Virtual (RV) trata da interação entre o ambiente virtual e o usuário, permitindo que se movimente dentro desse ambiente por meio da interação multissensorial de seus sentidos. A RV é utilizada em diversas áreas, com grandes avanços e resultados positivos na medicina e psicologia, perante a sua característica de visualização 3D em tempo real, causando a sensação efetiva de presença neste ambiente criado pela tecnologia. Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um jogo interativo em um ambiente de Realidade Virtual (RV) para distração dos usuários submetidos à aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos, com o objetivo de auxiliá-los a ficarem menos ansiosos, e com isso contribuir para a eficácia de seus tratamentos. O experimento consistiu na realização de três testes diferentes, onde no primeiro estudo, foi realizado o procedimento em si, sem a utilização de tecnologias para distração. No segundo estudo utilizou-se um vídeo, reproduzido em um celular *smartphone*, acoplado a óculos de RV para que os usuários pudessem assistir de forma passiva. Já no terceiro estudo, os usuários puderam interagir com o jogo interativo de RV que foi desenvolvido neste trabalho. A interação ocorreu por meio de um celular *smartphone* foi acoplado a um par de óculos de RV e um *joystick*. O sensor de vibração do celular permitiu ao usuário perceber a colisão em algum obstáculo. Além disso, um fone de ouvido emitindo sons relativos ao jogo foi utilizado para uma melhor imersão do usuário. A aplicação da anestesia, bem como a realização do tratamento odontológico foram realizados pelo profissional de odontologia na Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates. Os testes demonstraram que o uso do jogo de RV pode contribuir na distração de pacientes submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos.

**Palavras-chave:** Realidade Virtual. Ansiedade. Tratamentos Odontológicos. Anestesia.

## **ABSTRACT**

During anesthesia application in dental treatments, it is common for users to feel pain and anxiety, which may result in negative impacts such as a displeasure with dental care. In this context the patient can reduce their preventive health care, affecting their health throughout life. Virtual Reality (VR) deals with the interaction between the virtual environment and the user, allowing it to move within that environment through the multisensory interaction of its senses. VR is used in several areas, with great advances and positive results in medicine and psychology, due to its characteristic of real time 3D visualization, causing the effective sensation of presence in this environment created by technology. Based on the above, the objective of this work was the development of an interactive game in a Virtual Reality (VR) environment for distraction of users undergoing anesthesia in dental treatments, with the aim of helping them to be less anxious, and thereby contribute to the effectiveness of their treatments. The experiment consisted of three different tests, where in the first study, the procedure itself was performed, without the use of technologies for distraction. In the second study we used a video, played on a smartphone phone, coupled with VR glasses so that users could watch passively. In the third study, users were able to interact with the interactive VR game that was developed in this work. The interaction occurred through a smartphone phone was coupled to a pair of VR glasses and a joystick. The vibration sensor of the mobile phone allowed the user to perceive the collision in some obstacle. In addition, a headset emitting game-related sounds was used for better user immersion. The anesthesia application as well as the dental treatment were performed by the dental professional at the Univates University Extended Dentistry Clinic. Tests have shown that the use of VR games can contribute to distraction of patients undergoing anesthesia in dental treatments.

**Keywords:** Virtual Reality. Anxiety. Dental Treatments. Anesthesia.

Dedico este trabalho a minha família que sempre esteve ao meu lado, me apoiando durante toda a graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Fabrício Pretto que me ajudou no desenvolvimento deste trabalho, bem como na definição do tema escolhido.

Aos meus pais por me incentivarem a realizar o curso e ao meu noivo William que sempre está ao meu lado me apoiando para conquistar meus objetivos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplo de RV vista por um monitor.....	22
Figura 2- Exemplos de RV não-imersiva e imersiva.....	23
Figura 3- 6DOF em um Ambiente Virtual .....	24
Figura 4- Exemplo de RA com objetos virtuais .....	25
Figura 5- Esquema de funcionamento de uma luva de dados .....	27
Figura 6- Exemplo de um <i>joystick</i> .....	28
Figura 7- Esquema de funcionamento da visão estereoscópica .....	29
Figura 8- Jogo SnowWorld.....	36
Figura 9- Ambiente virtual costeiro .....	37
Figura 10- A configuração utilizada para o teste de RV ativo .....	37
Figura 11- Ambiente urbano utilizando no segundo estudo .....	38
Figura 12- Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates .....	42
Figura 13- VR Box .....	46
Figura 14- Menu inicial do jogo .....	51
Figura 15- Teclas utilizadas para iniciar (A) e sair do jogo (B).....	51
Figura 16- Código para chamar a primeira fase do jogo .....	52
Figura 17- Primeira fase do jogo .....	53
Figura 18- Primeira fase do jogo em formato de RV .....	54
Figura 19- Segunda fase do jogo .....	54
Figura 20- Terceira fase do jogo .....	55
Figura 21- Usuário utilizando os óculos VRBox e somente um fone de ouvido .....	57
Figura 22- Usuário utilizando os óculos de RV durante a aplicação de anestesia ....	58
Figura 23- Elogios, críticas e sugestões referentes ao estudo 3.....	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Requisitos Funcionais do jogo desenvolvido.....	49
Quadro 2- Requisitos Não-funcionais do jogo desenvolvido .....	49
Quadro 3- Inventário de Ansiedade de Beck dos participantes do estudo 1 .....	60
Quadro 4- Inventário de Ansiedade de Beck dos participantes do estudo 2 .....	63
Quadro 5- Inventário de Ansiedade de Beck dos participantes do estudo 3 .....	70



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Nível de intensidade de ansiedade dos participantes do estudo 1 .....	59
Gráfico 2- Nível de intensidade de ansiedade dos participantes do estudo 2 .....	62
Gráfico 3- Classificação do conforto sentido pelos participantes do estudo 2.....	65
Gráfico 4- Classificação de quanto o estudo 2 poderia ajudar outras pessoas .....	66
Gráfico 5- Classificação de quanto esse estudo ajudou durante o paciente .....	66
Gráfico 6- Classificação de participantes que já realizaram experimentos com RV..	68
Gráfico 7- Nível de intensidade de ansiedade dos participantes do estudo 3 .....	69
Gráfico 8- Classificação do conforto sentido pelos participantes do estudo 3.....	72
Gráfico 9- Classificação quanto à jogabilidade do jogo.....	72
Gráfico 10- Nível de ansiedade dos participantes do estudo 3 antes do procedimento .....	73
Gráfico 11- Nível de ansiedade dos participantes do estudo 3 durante o procedimento .....	73
Gráfico 12- Nível de ansiedade dos participantes do estudo 3 após o procedimento .....	74
Gráfico 13- Classificação de quanto o estudo 3 poderia ajudar outras pessoas.....	74
Gráfico 14- Classificação de quanto esse estudo ajudou durante o paciente .....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
6DOF	Degrees Of Freedom - 6 graus de liberdade
APA	American Psychiatric Association
BAI	Inventário de Ansiedade de Beck
HCD	Head-Coupled Displays
HMD	Head-Mounted Display
JE	Jogos eletrônicos
MIS	Minimally invasive surgery
RA	Realidade Aumentada
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não-funcional
RV	Realidade Virtual
TAG	Transtorno de ansiedade generalizada
TAS	Transtorno de Ansiedade Social
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TP	Transtorno do Pânico

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Tema .....	15
1.1.1 Delimitação do tema.....	16
1.2 Problema de Pesquisa .....	16
1.3 Hipótese .....	17
1.4 Objetivos .....	17
1.4.1 Objetivo geral.....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
1.5 Justificativa.....	18
1.6 Estrutura do trabalho .....	18
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
2.1 Multimídia.....	21
2.2 Realidade Virtual.....	21
2.2.1 Tipos de sistemas de Realidade Virtual .....	22
2.2.2 Movimentação no Ambiente Virtual .....	23
2.3 Realidade Aumentada .....	25
2.4 Dispositivos utilizados em RV/RA.....	26
2.4.1 Dispositivos de entrada .....	26
2.4.2 Dispositivos de saída .....	29
2.5 Aplicações da RV/RA .....	30
2.6 Ansiedade .....	31
2.6.1 Tipos de ansiedade .....	32
2.6.2 Ansiedade e medo associado a tratamentos odontológicos.....	33
<b>3 TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>35</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
4.1 Tipo de pesquisa .....	39
4.2 Quanto aos objetivos .....	39
4.3 Quanto a natureza da abordagem .....	40
4.4 Quanto aos procedimentos técnicos.....	40
4.5 Unidade de análise .....	41
4.6 Amostra .....	42

4.7	Coleta dos dados.....	43
4.8	Procedimento éticos .....	44
4.9	Ferramentas utilizadas.....	44
4.9.1	VRBox.....	45
4.9.2	Unity 3D .....	46
4.9.2.1	Unity Asset Store .....	47
5	DESENVOLVIMENTO.....	48
5.1	Requisitos do sistema.....	48
5.1.1	Requisitos funcionais .....	49
5.1.2	Requisitos não-funcionais .....	49
5.2	O jogo .....	50
5.2.1	Objetivos do jogo.....	52
6	ANÁLISE E RESULTADOS .....	56
6.1	Primeiro estudo .....	58
6.1.1	Resultados obtidos no primeiro estudo .....	58
6.2	Segundo estudo.....	61
6.2.1	Resultados obtidos no segundo estudo.....	62
6.3	Terceiro estudo .....	67
6.3.1	Resultados obtidos no terceiro estudo .....	68
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	77
	REFERÊNCIAS .....	80
	APÊNDICE A – Questionário pré-teste.....	84
	APÊNDICE B – Questionário pós-teste do estudo 2.....	85
	APÊNDICE C – Questionário pós-teste do estudo 3.....	87
	ANEXO A – INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK - BAI .....	89

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Aminabadi et al. (2012), a dor e a ansiedade geralmente estão vinculadas a traumas que aconteceram em algum momento na vida. O tratamento convencional conduzido por profissionais da Psicologia utiliza de conceitos, técnicas e dinâmicas inerentes à área. Algumas estratégias têm sido utilizadas como apoio ao processo terapêutico de pacientes que sofrem de ansiedade, fazendo de tecnologias alternativas para mitigar esses sintomas.

Conforme Castillo et al. (2000), a ansiedade se trata de uma emoção normal humana, caracterizada por um desconforto que surge de forma antecipada diante de uma futura ameaça, geralmente de algo desconhecido ou estranho.

Na área da odontologia há um alto índice de ocorrência de pacientes com ansiedade, devido ao medo ou pavor de submeter-se a um tratamento odontológico. Conforme Perandr  e Haydu (2018) a utilização de recursos tecnológicos pode acelerar o processo terapêutico e minimizar esse sentimento. A tecnologia de Realidade Virtual (RV)   um método que vem sendo aplicado em estudos para distração segura e barata, por se tratar de uma experiência tranquila.

Conforme Aminabadi et al. (2012), para minimizar a ansiedade durante os tratamentos odontológicos, juntamente com o uso de analgésicos, a técnica mais utilizada é a distração, para ajudar no controle da dor. Para realizar a distração dos usuários, a Realidade Virtual pode ser empregada visto que permite a interação do usuário em tempo real com ambientes tridimensionais, fazendo com que os usuários se sintam fora do mundo real, não vendo o que está acontecendo no consultório. Com

isso, a percepção da dor diminui, pois a atenção da pessoa é distraída pelo ambiente virtual.

Conforme Fialho (2018), na área da psicologia, a Realidade Virtual é muito utilizada, pois promove o senso de presença, com isso o usuário tem a sensação de estar no local realmente. Segundo Kirner e Siscoutto (2007), para tratamento de fobias ou traumas, a principal vantagem de utilizar a RV é que o usuário não está exposto à situação real o que seria capaz de causar algum tipo de dano físico ou psicológico ainda maior.

A Realidade Virtual (VR), conforme Kirner e Kirner (2011) é um ambiente virtual tridimensional gerado por um computador que permite a interação instantânea do usuário, usando seus próprios sentidos, através de dispositivos especiais. Conforme Aminabadi et al. (2012) a RV usa métodos sofisticados, como um grande campo de visão; monitores tridimensionais (HMDs) e sistemas que detectam os movimentos e que medem as posições das mãos e da cabeça do usuário. Além disso, possibilita a combinação das modalidades sensoriais visuais, auditivas e cinestésicas. Dependendo de quão imersivos são os estímulos mostrados, a atenção da pessoa será desviada do mundo real, deixando menos atenção disponível aos processos que estiverem ocorrendo, incluindo estímulos dolorosos.

Em ambientes tridimensionais virtuais, o usuário consegue se movimentar por meio de algum dispositivo, resultando em novas perspectivas de visão. Esses dispositivos podem ser: comandos de voz ou de gestos detectados por algum dispositivo de captura, mouse 3D, joystick, entre outros. Então, a interação do usuário com o ambiente virtual é um dos aspectos mais importantes e está diretamente relacionada com a eficácia do computador reagir de forma instantânea aos movimentos e comandos do usuário (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

Kirner e Siscoutto (2007) citam que a medicina é uma das áreas que mais requisitaram o uso da RV e RA, devido suas características de visualização 3D, possibilitando o envolvimento do usuário em tempo real e melhor visualização dos detalhes. A RV assumiu com isso, um papel muito importante, visto que oferece soluções e alternativas para ajudar os cirurgiões durante cirurgias.

Na área da automação, a exemplo da engenharia mecânica, a RV auxilia nas tarefas de desenvolvimento e manutenção. A RV também é usada na aviação para treinamentos de pilotos, onde inclusive é necessário que tenham feito um número de horas nesses simuladores para adquirir a habilitação. A empresa Varig utiliza esse simulador no avião Boeing 747, nele é possível simular pousos e decolagens (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

Além da RV, cujo foco é promover um ambiente imersivo, 3D e interativo, a RA é uma variação pois faz a integração de elementos virtuais com a visualização do mundo real. O ambiente virtual é apresentado para o espaço do usuário, através de algum dispositivo tecnológico, como uma câmera. Então, a interação do usuário com o ambiente virtual ocorre de maneira natural e de fácil compreensão, não necessitando de treinamento para entender o seu funcionamento (KIRNER E KIRNER 2011).

Contudo, o objetivo deste trabalho é medir o nível de ansiedade percebido por pacientes sujeitos a aplicação de anestesia em procedimentos odontológicos, quando expostos a uma aplicação de Realidade Virtual. Para isso foi desenvolvido um jogo utilizando Realidade Virtual para que os pacientes submetidos a anestesia durante tratamentos odontológicos, pudessem se distrair.

Para avaliar o nível de ansiedade percebido por pacientes submetidos a procedimentos odontológicos, foram realizados três testes diferentes, com usuários de 18 a 60 anos de idade, com o tempo de duração de 10 minutos em média para identificar em qual dos testes eles se sentiram menos ansiosos, conforme o inventário de ansiedade de Beck.

## **1.1 Tema**

Neste trabalho, o tema está relacionado com o uso da Realidade Virtual para a distração submetidos a procedimentos odontológicos, especificamente a aplicação de anestesia, visando melhorar sua experiência e minimizar a ansiedade sentida durante o processo.

### 1.1.1 Delimitação do tema

O presente trabalho aborda o desenvolvimento de um jogo de RV para distração de pacientes submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos, visando minimizar sua ansiedade. Para isso, foram realizados três testes diferentes, com usuários de 18 a 60 anos de idade, com o tempo de duração de 10 minutos em média para identificar em qual dos testes eles se sentiram menos ansiosos, conforme o inventário de ansiedade de Beck.

O primeiro estudo tratou-se somente da realização do procedimento em si, sem a utilização de tecnologias para distração. No segundo estudo foi utilizado um vídeo como forma de distração que foi reproduzido em um celular *smartphone*, acoplado a um óculo de RV para que os usuários pudessem assistir de forma passiva, durante a aplicação da anestesia em um tratamento odontológico.

Já, no terceiro estudo os usuários puderam interagir com o jogo de RV desenvolvido para que se distraíssem durante a aplicação de anestesia em um tratamento odontológico, sendo estimulados a cumprir algumas tarefas. A interação ocorreu por meio de um celular *smartphone* que foi acoplado a um par de óculos de RV e um *joystick*. Além disso, foi utilizado um fone de ouvido para uma melhor imersão do usuário e o sensor de vibração do celular para que, durante o jogo, o usuário pudesse sentir quando colidisse em algum obstáculo.

## 1.2 Problema de Pesquisa

A Realidade Virtual pode auxiliar a reduzir a ansiedade de pacientes durante a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos?



### **1.3 Hipótese**

O presente trabalho busca descobrir se com a utilização da RV é possível diminuir a ansiedade de pacientes submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo geral**

O objetivo geral do presente trabalho é avaliar o nível de ansiedade percebido por pacientes submetidos a procedimentos odontológicos, especificamente a aplicação de anestesia, quando expostos a uma aplicação de Realidade Virtual. A avaliação de distração atua sob a perspectiva da redução do nível de ansiedade sofrida pelo paciente. Para isso, desenvolveu-se um jogo utilizando Realidade Virtual para dispositivos móveis que foi avaliado em um ambiente imersivo utilizando óculos específicos para essa finalidade.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, os seguintes objetivos específicos foram elencados:

- Realizar a pesquisa bibliográfica sobre o tema RV/RA voltado para ansiedade;
- Desenvolver o jogo de Realidade Virtual utilizando plataformas embarcadas, para distração de usuários submetidos a aplicação de anestesia, durante a realização tratamentos odontológicos;
- Aplicar a realização dos três estudos, bem como a avaliação do paciente quanto ao nível de ansiedade sofrido em cada uma das situações;

- Através das avaliações coletadas, identificar qual dos métodos de distração foi mais efetivo para diminuir a ansiedade.

## **1.5 Justificativa**

Esse trabalho possui uma relação multidisciplinar entre as áreas da Odontologia, Psicologia e Computação. Do ponto de vista da Computação, deseja-se criar o protótipo de uma aplicação de Realidade Virtual que possibilite reter a atenção do usuário participante com o intuito de causar a sensação de distração durante a realização de alguma tarefa. Essa experimentação fará uso de um ambiente imersivo, contando com óculos de RV, captando a atenção do usuário pelos canais sensoriais de visão, audição e tátil (retorno vibratório do dispositivo). Em parceria com a área de Odontologia, propõe-se a aplicação desse experimento com pacientes odontológicos, que sofrem, em grande número, de ansiedade constante frente a qualquer tipo de procedimento dessa natureza. A área da Psicologia nos fornece subsídios para compreender os tipos de ansiedade, suas implicações e tratamentos, para desenvolver uma aplicação que seja adequada a essa finalidade.

O estudo também poderá ser relevante para demais pesquisadores ou estudantes que queiram desenvolver outras ferramentas de apoio que fazem o uso de Realidade Virtual ou Aumentada aplicada para outras as áreas do conhecimento.

## **1.6 Estrutura do trabalho**

O trabalho está disposto em sete capítulos. O primeiro capítulo consiste em uma apresentação introdutória referente a ansiedade e ao contexto do uso de ferramentas de Realidade Virtual. Integra também o tema, problema, hipótese, objetivos e justificativa.

No segundo capítulo está escrita a fundamentação teórica, onde estão explicados os conceitos que foram necessários para o desenvolvimento do trabalho, tais como Realidade Virtual e Realidade Aumentada, os principais dispositivos

utilizados, bem como algumas aplicações. Ainda neste capítulo, é conceituada a ansiedade, apresentado os seus tipos, além da sua relação com os tratamentos odontológicos.

No terceiro capítulo são apresentados os trabalhos relacionados, ou seja, outros trabalhos/artigos relacionados com a RV e tratamentos odontológicos. No quarto capítulo é apresentada a metodologia, descrevendo o tipo de pesquisa que foi utilizada no trabalho, bem como os métodos e as ferramentas que foram utilizados para a realização dos testes, e a organização da pesquisa.

No quinto capítulo é apresentado o desenvolvimento do trabalho, os requisitos do sistema (funcionais e não-funcionais), o jogo desenvolvido, bem como o seu objetivo.

O sexto capítulo apresenta os resultados obtidos no experimento, mostrando como foram alcançados e cada um dos testes aplicado nos pacientes, entendendo como foi a experiência do uso da RV em tratamentos odontológicos.

No sétimo capítulo são apresentadas as considerações finais quanto ao assunto abordado, os testes realizados, os resultados obtidos e melhorias que podem ser implementadas.

Ao final são apresentadas as referências bibliográficas consultadas para a fundamentação teórica do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Realidade Virtual (RV) surgiu na década de 60 após ter sido desenvolvido um editor gráfico, chamado de ScketchPad, por Ivan Sutherland como uma geração de interface nova, utilizando imagens tridimensionais para parecer mais próximo da realidade do usuário, sem a utilização da tela. Este editor somente se popularizou na década de 90, após novos avanços tecnológicos proporcionarem uma melhor utilização dele. Ele também possibilitou o surgimento da Realidade Aumentada, permitindo a interação dos ambientes virtuais com os ambientes físicos colocando, inclusive objetos que poderiam ser manipulados distintamente uns dos outros (KIRNER E SISCOOTTO, 2007).

Ainda conforme Kirner e Siscoutto (2007), embora na Realidade Virtual o usuário precise utilizar dispositivo tecnológico como uma luva, óculos ou um *mouse* 3D para interação com o ambiente virtual, tanto a Realidade Virtual como a Realidade Aumentada podem ser usadas em aplicações pessoais ou coletivas, propiciando experiências colaborativas. A medicina é uma das áreas que mais desfrutam das vantagens da RV e RA, principalmente pelas suas características de visualização 3D e interação com o ambiente virtual em tempo real.

Nas seguintes seções, serão apresentados os conceitos da Realidade Virtual e Aumentada, os dispositivos de RA/RA mais utilizados, os aspectos mais importantes de Realidade Virtual, bem como algumas aplicações.

## **2.1 Multimídia**

Segundo Kirner e Siscoutto (2007), multimídia consiste em toda a mídia, como imagens, áudios e vídeos que possam ser transmitidos de alguma maneira digital, através de softwares de computadores, visando a interação com os sentidos sensoriais humanos. As aplicações multimídias são muito simples de utilizar e poderosas, mas restringem a visualização do usuário a um monitor (2D).

A multimídia possui as seguintes características: utiliza grande quantidade de dados pré-gravados ou que estejam sendo capturados em tempo real, como imagens e som; permite a ação do usuário no ambiente 2D; necessita de computadores com grande capacidade de processamento gráfico e também sonoro; exige um treinamento para que o usuário se sinta à vontade com a aplicação. Atualmente, a maioria das aplicações computacionais ainda utiliza a abordagem multimídia (KIRNER; KIRNER, 2011).

## **2.2 Realidade Virtual**

Segundo Kirner e Siscoutto (2007), tanto na RV como na multimídia o usuário é transportado para um ambiente virtual. Conforme Tori, Kirner e Siscoutto (2006), várias mídias são usadas na Realidade Virtual para realizar a interação do usuário com o ambiente 3D, portanto, um das principais características de uma aplicação para RV, é a sua capacidade de processamento gráfico.

A Realidade Virtual (RV) se trata do meio de interação entre o usuário e a aplicação executada a partir de um computador, permitindo ao usuário, a interação dos sentidos sensoriais humanos, geralmente visuais, mas podendo utilizar a audição e tato para melhorar a sua interação (KIRNER E SISCOOTTO, 2007).

Nos ambientes virtuais, os usuários além de visualizarem os ambientes tridimensionais, podem também se movimentar e manipular os objetos dentro dele. Esses objetos podem se deslocar a partir de um comportamento autônomo do usuário ou a partir de movimentos disparados por eventos pré-configurados. Na

Figura 1 é apresentado um exemplo de ambiente virtual, onde o usuário tem a visão de algumas árvores e um cavalo através de um monitor (KIRNER E SISCOUTTO, 2007).

Figura 1- Exemplo de RV vista por um monitor



Fonte: Kirner e Siscoutto (2007).

A RV permite que os conhecimentos intuitivos dos usuários possam ser utilizados na prática para realizar a interação. Essa interação geralmente é feita através de dispositivos não comuns como capacete de visualização, *mouse*, teclado e até mesmo gestos ou movimentos do próprio corpo do usuário. No entanto, para que essa interação ocorra em tempo real, é necessário que o computador detecte e reaja muito rápido, pois somente assim o usuário visualizará as cenas sendo alteradas como respostas aos seus comandos (KIRNER E SISCOUTTO, 2007).

Conforme Tori, Kirner e Siscoutto (2006), para que o usuário tenha a sensação de interação de forma simultânea, os atrasos para a resposta dos movimentos e comandos, devem ser por volta de 100 milissegundos tanto para a visão, quanto para a reação ao tato, força e audição.

### 2.2.1 Tipos de sistemas de Realidade Virtual

A RV é classificada pelo sentimento de presença do usuário, sendo imersiva ou não-imersiva. Imersiva é quando o usuário tem a sensação de pertencer ao

ambiente virtual, com a utilização de dispositivos multissensoriais para captar os movimentos, utilizando para isso, capacetes, óculos, entre outros. A RV não-imersiva ocorre quando o usuário tem a sensação de fazer parte do ambiente através da utilização de monitores. Na Figura 2, é apresentada uma comparação entre a RV imersiva e não imersiva. Sendo que na não-imersiva é utilizado um monitor (imagem da esquerda) e na imersiva é utilizado um capacete (imagem da direita) (TORI; KIRNER; SISCOUTTO, 2006).

Figura 2- Exemplos de RV não-imersiva e imersiva



Fonte: Tori, Kirner e Siscoutto (2006).

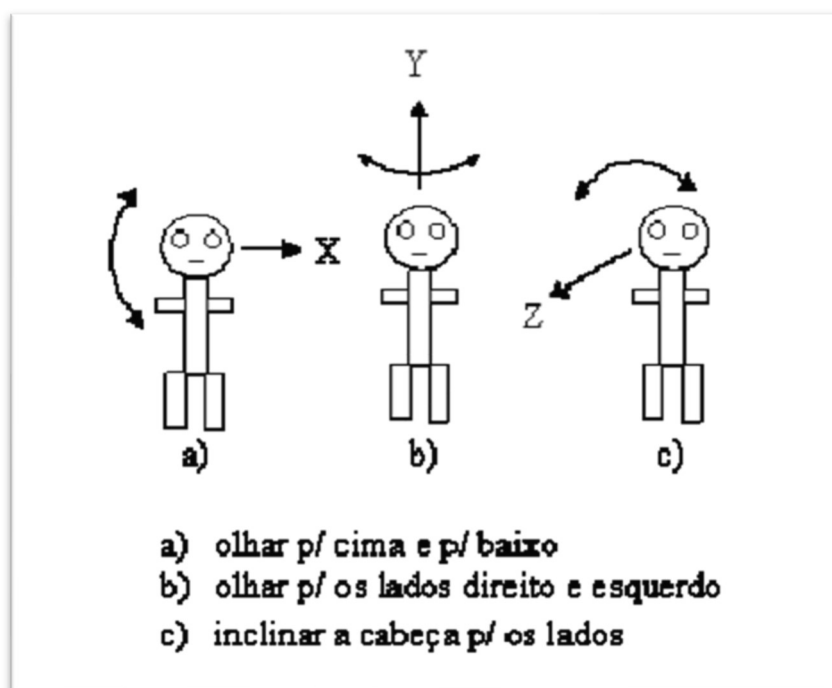
Conforme Tori, Kirner e Siscoutto (2006), mesmo a RV não-imersiva sendo mais utilizada devido ao seu custo ser inferior, ambos os tipos - imersiva e não-imersiva - estão em constante evolução em virtude dos avanços na área da computação e no desenvolvimento de dispositivos.

### 2.2.2 Movimentação no Ambiente Virtual

Segundo a Tori, Kirner e Siscoutto (2006), em um espaço virtual a navegação acontece em um ambiente tridimensional, muito semelhante ao mundo real. Para realizar os movimentos de translação e rotação se utiliza os três eixos cartesianos, que são o X, Y e Z, além da rotação entre eles, resultando em 6 graus de liberdade (6DOF) que se refere à combinação de movimentos, posições ou orientações que podem ser usadas em um objeto.

Na Figura 3 é exemplificado os 6 graus de liberdade, onde o X corresponde aos movimentos do boneco de olhar para cima e para baixo, além da sua rotação em torno do eixo; Y corresponde aos movimentos de olhar para os lados (direito e esquerdo), inclusive a sua rotação em torno do eixo também. Por fim, o movimento Z se trata da inclinação da cabeça para os lados, além também da rotação no seu eixo, totalizando os 6 graus de liberdade.

Figura 3- 6DOF em um Ambiente Virtual



Fonte: Tori, Kirner e Siscoutto (2006).

Ainda conforme a Tori, Kirner e Siscoutto (2006), para suportar a navegação do usuário com uma quantidade de quadros adequados por segundo, a fim de que ele não perceba lentidão para atualizar as cenas, o sistema deverá ter um bom desempenho para conseguir ler os sensores que captam os movimentos e posicionar o usuário dentro do ambiente virtual, de modo que ele sempre tenha a sensação de estar interagindo em tempo real.



## 2.3 Realidade Aumentada

Diferentemente da RV onde o usuário se transporta para o ambiente virtual, não tendo a sensação de presença no local real, na Realidade Aumentada (RA) o usuário se mantém no seu ambiente físico real e o ambiente virtual é transportado para o espaço do usuário. Para que isso ocorra algum dispositivo tecnológico deve ser utilizado. No entanto, a RA apresenta as seguintes características: faz o vínculo do ambiente real com o virtual; propicia que o usuário interaja em tempo real; e faz a adequação dos objetos virtuais no ambiente 3D (KIRNER; KIRNER, 2011).

Segundo Tori, Kirner e Siscoutto (2006), a Realidade Aumentada captura os objetos reais através de técnicas computacionais e os reconstrói para o ambiente virtual como objetos, permitindo a interação do usuário. Na Figura 4, é apresentado um exemplo da RA, onde o ambiente (mesa, parede e livro) é real, e são introduzidos alguns objetos virtuais como o carro de brinquedo e o vaso de flor sobre a mesa.

Figura 4- Exemplo de RA com a utilização de objetos virtuais



Fonte: Tori, Kirner e Siscoutto (2006).

Tori, Kirner e Siscoutto (2006) citam quatro aspectos que são importantes para a Realidade Aumentada: renderização de alta qualidade, interação com objetos virtuais ou reais em tempo real e calibração precisa dos objetos dentro do mundo real. Como a RA utiliza recursos multimídia, como som e imagem de alta

qualidade, os equipamentos utilizados devem ter capacidade apropriada de processamento e transferência de dados.

Conforme Kirner e Kirner (2011), na RA é necessário a utilização de recursos tecnológicos que se adaptem bem ao usuário e que fiquem invisíveis para permitir que o usuário se sinta livre em seu ambiente. Para isso, alguns recursos são utilizados de forma crescente, como: ótico, projeções, interações multimodais, dentre outros.

## **2.4 Dispositivos utilizados em RV/RA**

Conforme Machado (2010), os dispositivos não-convencionais são conhecidos como equipamentos que não são muito utilizados em sistemas de computação. Esses dispositivos são utilizados em ambientes de RV e RA para permitir o envolvimento do usuário com o ambiente virtual. Para isso, os dispositivos devem ser de fácil entendimento e devem permitir que os movimentos do usuário sejam transmitidos em tempo real ao sistema de RV/RA.

Conforme Netto, Machado e De Oliveira (2002), a imersão do usuário com o sistema de RV é influenciada consideravelmente pela qualidade das imagens que são transmitidas. Existem dois sistemas de RV que se referem a renderização das imagens: monoscópicos e estereoscópicos. No primeiro caso, somente uma imagem é renderizada e exibida para os dois olhos, enquanto na visão estereoscópica, cada olho visualiza uma imagem diferente, de forma bem rápida e faz a renderização de forma separada. Nesse sentido, Machado (2010), relata que os dispositivos não-convencionais que conciliam a visão estereoscópica, causam no usuário um maior envolvimento e imersão.

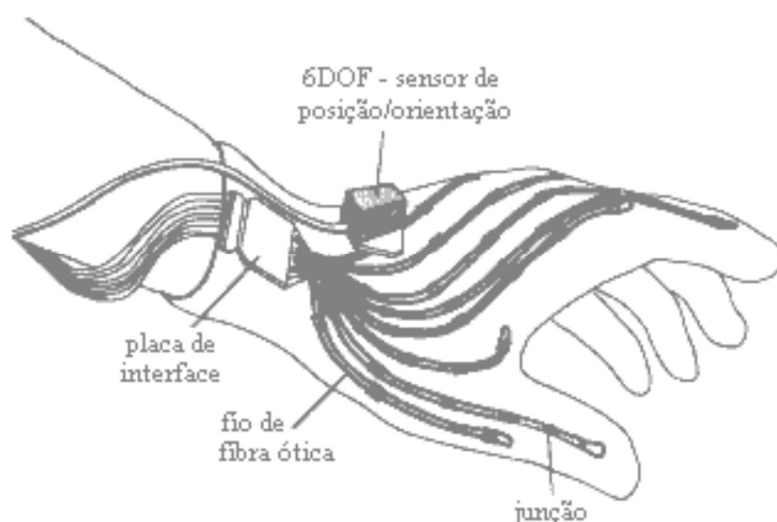
### **2.4.1 Dispositivos de entrada**

Segundo Netto, Machado e De Oliveira (2002), os dispositivos de entrada, são utilizados nos ambientes virtuais, visto que são responsáveis pela interação e

movimentação do usuário. Com os dispositivos de entrada o usuário participa do jogo de forma ativa. Atualmente existem muitos dispositivos de interação (entrada) sendo que os mais comuns são: *mouse* e *joystick*, luvas de dados, dispositivos biológicos e de rastreamento e as plataformas de locomoção.

Luva de dados, conforme Machado (2010), são utilizadas para reconhecer os movimentos dos dedos do usuário e transmiti-los para o ambiente virtual através de sensores. Na Figura 5 é apresentado o esquema básico desse tipo de luva, onde são utilizados sensores de fibra ótica com junções para que quando uma junta é movimentada, reduza ou aumente a passagem de luz, transmitindo essas variações da luz para o computador.

Figura 5- Esquema de funcionamento de uma luva de dados



Fonte: Netto, Machado e De Oliveira (2002).

Segundo Rodrigues e Porto (2013), os dispositivos biológicos são utilizados para processar os comandos humanos, como sinais elétricos musculares e comandos de voz, facilitando a realização de tarefas. Conforme Machado (2010), esses dispositivos apresentam 6 graus de liberdade, visto que possibilitam sentir as características dos objetos virtuais. Já os dispositivos de rastreamento são utilizados para fazer cálculos de deslocamento ou localização do usuário no ambiente, a partir dos dispositivos que são conectados em algumas partes do corpo para informar para o sistema virtual os movimentos realizados.

As plataformas de locomoção são usadas para realizar a simulação de caminhada ou corrida, visto que transmite o movimento das pernas para o ambiente virtual. Elas permitem que o usuário tenha a sensação de realmente estar se deslocando, através da transmissão dos movimentos para o ambiente virtual (MACHADO, 2010).

Segundo Neto, Machado e De Oliveira (2002), a interação utilizando *mouse* ou *joystick* pode ser feita com baixo valor de investimento, possui tempo de latência reduzido, além de ser de fácil utilização e poder ser incorporado a muitas tarefas. No entanto, conforme Machado (2010), apesar dos dispositivos *mouse* e *joystick* se deslocarem bidimensionalmente (2D), eles são muito utilizados nos ambientes virtuais, pois possuem retorno da força tátil ou térmico. Um *joystick* utilizado para jogos normalmente é descrito como um dispositivo de 3 graus de liberdade.

De acordo com Horris (2002), o *joystick* faz a tradução dos movimentos do bastão em informações que o computador consegue interpretar e processar. Para comunicar os movimentos para o computador, o *joystick* necessita verificar a posição do bastão em dois eixos, X e Y, sendo que o X corresponde ao movimento da esquerda para a direita e o Y se refere aos movimentos de deslocamento de cima para baixo. Alguns *joystickers* possuem o eixo Z que é ativado pela rotação do bastão, conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 6- Exemplo de um *joystick*

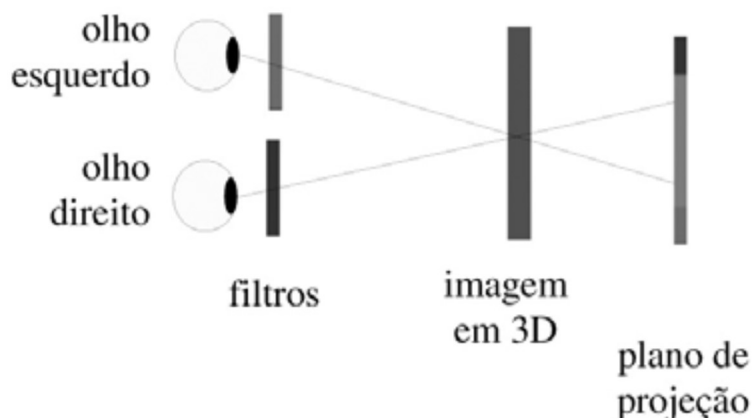


## 2.4.2 Dispositivos de saída

Conforme Machado (2010), são os dispositivos de saída que exibem dados e informações processadas pelo computador, servem para fornecer ao sistema de RV as sensações físicas do usuário, podendo gerar estímulos para o sentido da visão, da audição e do tato.

No sentido da visão as informações são visualizadas por meio de sistemas de projeção ou monitores que podem ser combinados com óculos e filtros para causar a sensação de imersão e profundidade. Logo, a visão estereoscópica é utilizada juntamente com óculos de filtros coloridos ou polarizados, fazendo com que cada olho perceba cada uma das imagens que foram produzidas pelo ambiente virtual (MACHADO, 2010). Na Figura 7 é apresentado um esquema de visão estereoscópica, onde cada olho percebe uma das imagens de um par estereoscópico diante do plano de projeção.

Figura 7- Esquema de funcionamento da visão estereoscópica



Fonte: Machado (2010).

De acordo com o Netto, Machado e De Oliveira (2002), existem dois tipos de dispositivos visuais: a *Head-Mounted Displays* (HMD) que se refere aos vídeo-capacetes e *Head-Coupled Displays* (HCD) que é composta pelos sistemas de projeção e monitores. No HMD o dispositivo contém sensores que detectam os movimentos do usuário, enquanto no HCD, o rastreamento depende de comandos do usuário.

Na audição, conforme Machado (2010), ocorre a mesma separação estereoscópica que ocorre com a visão. Nos ambientes de RV é conhecido como som 3D, pois se altera conforme a movimentação do usuário. Segundo Netto, Machado e De Oliveira (2002), existem várias placas de som que podem ser usadas em conjunto com os ambientes virtuais, sendo que em algumas delas é possível trabalhar com diversas fontes de som em conjunto.

Os dispositivos que usam o sentido do tato precisam de uma sofisticada interação do corpo humano com a eletromecânica, exigindo potentes sistemas computacionais e dispositivos específicos de entrada e saída. Esses dispositivos são divididos em reação tátil e reação de força, sendo que a reação tátil transmite as sensações que atuam sobre a pele. Já a reação da força, se trata da utilização de algum sistema mecânico que permita ao usuário sentir a resistência ou o peso de um objeto no ambiente virtual (NETTO, MACHADO e DE OLIVEIRA, 2002).

## **2.5 Aplicações da RV/RA**

Kirner e Siscoutto (2007) citam que a medicina é uma das áreas que mais requisitaram o uso da RV e RA, devido suas características de visualização 3D, possibilitando o envolvimento do usuário em tempo real e melhor visualização dos detalhes. A RV assumiu com isso, um papel muito importante, visto que oferece soluções e alternativas para ajudar os cirurgiões durante cirurgias, além de melhorar a segurança do paciente. Como exemplo, cita-se o caso do *Minimally Invasive Surgery* (MIS, um simulador de cirurgias minimamente invasivo. Além disso, também possibilitou a consulta médica remota, em que o médico remotamente orienta ao médico que está junto do paciente, como proceder com o diagnóstico (ARAÚJO, 1996).

Na área da automação, a exemplo da engenharia mecânica, a RV também auxilia nas tarefas de desenvolvimento e manutenção, possibilitando a simulação de manutenção de aeronaves, a partir de um modelo. A RV também é usada na aviação para treinamentos de pilotos, onde inclusive é necessário que tenham feito um número de horas nesses simuladores para adquirir a habilitação. A empresa

Varig utilizava esse simulador no avião Boeing 747, nele é possível simular pousos e decolagens (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

Conforme Fialho (2018), na área da psicologia a Realidade Virtual também é muito utilizada, pois causa o senso de presença no usuário, gerando a sensação de realmente estar no local em que a RV o projeta. Além de motivar, distrair e auxiliar pacientes com algum problema em específico como: queimaduras, doenças e dores. Segundo Kirner e Siscoutto (2007), a principal vantagem de utilizar a RV para tratamento de fobias ou traumas, é que o usuário não está exposto à situação real, onde são realizadas as simulações para auxiliar na recuperação do paciente, impedindo que o trauma se agrave.

Atualmente e cada vez mais são utilizados os jogos eletrônicos (JE) e RV para pesquisas no meio científico. Segundo Kirner e Siscoutto, 2007 além da área da medicina, engenharia mecânica e psicologia, os JE podem ser utilizados nas mais diversas aplicações como na educação e teatro.

## **2.6 Ansiedade**

Segundo Singh, Moraes e Ambrosano (2000), a ansiedade acontece como uma resposta perante algumas situações em que a fonte da ameaça não está bem definida ou presente. Neste contexto, Castillo et al. (2000), conceituam que a ansiedade é sentimento desagradável, que pode ser de apreensão ou medo originado pela antecipação de um perigo, de alguma coisa estranha ou desconhecida.

No entanto, a ansiedade é considerada uma emoção normal humana que surge de forma antecipada, geralmente de uma ameaça futura. Contudo, quando em excesso ou com uma duração maior de tempo do que o esperado em relação à situação que a originou, pode se tratar de um transtorno de ansiedade (OBELAR, 2016).

No Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (APA, 2014) é relatado que os transtornos de ansiedade apresentam as características de medo e

ansiedade excessiva, bem como perturbações comportamentais relacionadas. Conforme Obelar (2016), os transtornos de ansiedade, provocam prejuízos nas pessoas, devido ao sofrimento que passam, piorando a qualidade de vida e gerando restrições sociais que as pessoas se impõem.

### **2.6.1 Tipos de ansiedade**

Conforme Obelar (2016), os transtornos de ansiedade são diferenciados conforme as situações cognitivas e o tipo de objeto envolvido. No entanto, existem vários tipos de transtornos, sendo que alguns são mais comuns em crianças e outros em adultos.

O transtorno de ansiedade de separação, ocorre com mais frequência em crianças e adolescentes e está vinculado com o afastamento dos pais ou seus substitutos, não sendo adequado ao nível de desenvolvimento da criança ou adolescente. Esse transtorno geralmente perdura, no mínimo quatro semanas e causa prejuízos em diferentes áreas da vida, bem como sofrimento intenso (CASTILLO et al., 2000). O Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG) pode ocorrer tanto em crianças como em adultos e é causado pela preocupação em excesso acerca de diversas atividades ou eventos. Pode causar sofrimento subjetivo e prejuízo relacionado a vida social, profissional ou em outras áreas importantes de suas vidas (OBELAR, 2016).

As crianças com TAG se tornam difíceis, conforme Castillo et al. (2000), pois provocam irritação nas pessoas da sua convivência, sendo complicado acalmá-las e realizar atividades de costume ou até mesmo de lazer com elas.

As fobias específicas são definidas pelo medo persistente e em excesso, vinculado a um determinado objeto ou situação. Essas fobias ocasionam reações de fuga e comprometem o funcionamento da pessoa (CASTILLO et al., 2000). Os transtornos de Ansiedade Social (TAS), de acordo com Obelar (2016), são caracterizados pelo medo e ansiedade acentuados ou intensos de estarem expostos a situações sociais, onde julgam estarem expostos à avaliação negativa



de outros. Estas situações acabam provocando nelas uma ansiedade intensa, fazendo com que, muitas vezes, evitem esses momentos.

O Transtorno do Pânico (TP) se caracteriza por ataques de pânico que não são esperados e que ocorrem de maneira recorrente, durando cerca de 10 a 30 minutos. Os sintomas manifestados são: sensação de sufocamento ou falta de ar, taquicardia, sudorese, tontura, medo de não se controlar ou morrer, entre outros. O TP é considerado um transtorno crônico que influencia na qualidade de vida, visto que pode acontecer em qualquer lugar. O transtorno denominado agorafobia é caracterizado pela exposição real a diversas situações temidas, surgindo pensamentos de que possa acontecer algo. Geralmente essas situações ocorrem ao permanecer em meio à multidão, sair sozinho e ficar em ambientes abertos ou fechados (OBELAR, 2016).

### **2.6.2 Ansiedade e medo associado a tratamentos odontológicos.**

Conforme Atzori et al. (2018) é comum sentir dor durante procedimentos odontológicos, especialmente em extrações dentárias ou durante obturações de cavidades dentárias. Mesmo utilizando analgésicos locais rotineiramente para ajudar a controlar a dor dos pacientes, frequentemente ainda sentem dor e ansiedade durante os procedimentos odontológicos. O sentimento da dor e da ansiedade podem resultar em impactos negativos para os pacientes, como níveis mais altos de medo dentário, comportamentos não cooperativos e uma insatisfação geral do paciente com a assistência odontológica, reduzindo com isso os cuidados de saúde preventivos, o que irá impactar na sua saúde ao longo da vida.

Então, segundo Aminabadi et al. (2012) várias técnicas são utilizadas para diminuir a dor e a ansiedade durante procedimentos odontológicos. A anestesia local é a técnica mais utilizada, porém como é usada uma injeção na mandíbula com uma agulha longa, muitas vezes gera mais medo ainda nos pacientes. No entanto, a técnica psicológica mais utilizada é a distração em conjunto com os analgésicos tradicionais, para ajudar a controlar a dor aguda durante procedimentos médicos.

A RV pode ser usada para realizar a distração dos pacientes durante os tratamentos odontológicos, pois dependendo de quão imersivos são os estímulos apresentados, a pessoa irá se sentir fora do mundo real e seu foco será conduzido para o que está acontecendo no espaço virtual (AMINABADI et al. (2012). Ainda, Atzori et al. (2018), explicam que utilizando RV durante os tratamentos odontológicos, o nosso cérebro ficará ocupado processando as informações do ambiente virtual, com isso dando bem menos atenção para a dor.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

O trabalho realizado pelos estudantes do Departamento de Ciências da Saúde, da Università degli Studi di Firenze, Florença, Itália, conforme Atzori et al. (2018) teve por objetivo avaliar a viabilidade e efetividade da Realidade Virtual imersiva como técnica analgésica de distração da atenção para o controle da dor em crianças e adolescentes submetidos a procedimentos odontológicos dolorosos. Participaram cinco pacientes de 7 e 17 anos de idade.

O estudo usou óculos de Realidade Virtual Rift DK2 e os pacientes interagiram com o jogo SnowWorld, em um ambiente virtual projetado especificamente para o tratamento da dor de pacientes imobilizados com queimaduras graves durante procedimentos dolorosos. No SnowWorld, os pacientes têm a ilusão de entrar em um ambiente de gelo onde jogam bolas de neve em pinguins, bonecos de neve e outros personagens, através da utilização de um mouse sem fio.

Na Figura 8, à esquerda é ilustrado um usuário em tratamento utilizando o jogo SnowWorld para a distração da dor e na direita é demonstrado o ambiente virtual do jogo com os pinguins que são os alvos dele.

Figura 8- Jogo SnowWorld



Fonte: Adaptado em 03/06/2019 de: <http://www.hitl.washington.edu/projects/vrpain/>

A interação com o ambiente virtual foi feita usando um *mouse* sem fio e após terminado o tratamento odontológico, foi solicitado para os pacientes responderem algumas perguntas referente a sua interação com este ambiente, podendo responder com uma pontuação entre 0 e 10.

Após realizados os testes, identificou-se que a média de avaliações de dor foi significativamente menor durante a interação com a RV em comparação com a condição de controle para os componentes afetivos e sensoriais da dor. No entanto, o estudo tem várias limitações, como: o pequeno tamanho da amostra e os pacientes só interagiram com a RV durante uma visita, não sendo identificado se a Realidade Virtual continua a reduzir a dor quando usada repetidamente.

Outro artigo publicado por estudantes do Reino Unido e Austrália, conforme Dijkstra et al. (2017), consistiu em dois estudos: No estudo 1 participaram 85 pessoas e foi utilizado o frio para criar a experiência dolorosa. Esse primeiro estudo incluiu três condições: (a) os participantes usavam óculos de RV desligados. (b) Na condição de RV “ativo”, os participantes poderiam explorar o ambiente virtual costeiro, utilizando um *joystick*. (c) Na condição de realidade “passiva”, os participantes somente assistiram a uma caminhada pelo mesmo ambiente, conforme representado na Figura 9.

Figura 9- Ambiente virtual costeiro



Fonte: Dijkstra et al. (2017).

Para a realização do estudo com a pressão a frio, foi usado uma bacia de plástico com uma bomba para circular a água e para garantir que a água não se aquecesse ao redor da mão. Na Figura 10 é demonstrado como foram feitos os testes, onde os participantes usaram a mão dominante para segurar o controlador (no teste de RV ativo) e sua mão não dominante para a tarefa de pressão a frio.

Figura 10- A configuração utilizada para o teste de RV ativo



Fonte: Dijkstra et al. (2017).

Neste primeiro teste realizado, os resultados apresentaram que os usuários que interagiram no ambiente de RV relataram sentir menos dor. No entanto, não foi

identificada nenhuma evidência de que a condição (b) (RV ativo) é melhor que (c) (RV passivo). Também não houve um grande efeito referente a faixa de idade, mas as mulheres relataram mais dor do que os homens.

No estudo 2, em vez de ter uma condição passiva de RV, foi utilizado um ambiente urbano de RV ativo. Ele foi escolhido, por ser muito distrativo, mas menos psicologicamente “restaurador” do que um ambiente natural como a vista para o mar. Neste estudo, 70 pacientes participaram dos testes, onde foram utilizados os tratamentos odontológicos (obturações e /ou extrações) como o experimento da dor e foi testado em dois cenários diferentes: o ambiente virtual costeiro do Estudo 1, estendido consideravelmente para fornecer opções de navegação para até 30 min e um ambiente urbano, conforme demonstrado na Figura 11. Também foi utilizado um *headset* e um Zeemote JS1 Thumbstick Controller para que os pacientes navegassem nos ambientes a partir de uma perspectiva em primeira pessoa.

Figura 11- Ambiente urbano utilizando no segundo estudo



Fonte: Dijkstra et al. (2017).

No segundo teste, os resultados apresentaram que os participantes que interagiram com a RV ativa no ambiente costeiro sentiram menos dor e angústia durante os tratamentos odontológicos se comparado com o ambiente urbano. Essa redução da dor ocorreu da mesma forma entre pessoas de diferentes gêneros e idades. Então, a conclusão é a de que determinados ambientes podem proporcionar maiores benefícios para experiências de dor dos pacientes.

## **4 METODOLOGIA**

Este capítulo descreve o tipo de pesquisa utilizado no presente trabalho, os procedimentos técnicos e éticos, a amostra, plano de coleta de dados, unidade de análise e as ferramentas utilizadas.

### **4.1 Tipo de pesquisa**

O presente trabalho se trata de bibliografia exploratório descritivo, experimental, de abordagem qualitativa.

### **4.2 Quanto aos objetivos**

A pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de um determinado grupo, seja quanto à idade, gênero, renda ou escolaridade. Inúmeros estudos podem ser classificados sob este título, e sua característica mais significativa é a utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados (GIL, 2012).

Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa exploratória é considerada por alguns autores como quase científica, pois é utilizada como primeiro passo para o processo de pesquisa e fornece uma ajuda para o processo de formulação de hipóteses importantes para pesquisas posteriores. Ela ainda descreve

precisamente as situações para descobrir as relações existentes entre seus elementos. Conforme Gil (2012) a pesquisa exploratória objetiva esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e ideias, visando a formulação de hipóteses ou problemas que podem ser pesquisados em trabalhos posteriores.

Nesse sentido, o presente trabalho é considerado descritivo e exploratório, pois foi necessário realizar um estudo sobre a ansiedade, quais os tipos e como se manifesta. Através desse estudo foi desenvolvido um jogo em RV com o objetivo de diminuir a ansiedade dos pacientes submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos.

#### **4.3 Quanto a natureza da abordagem**

Prodanov e Freitas (2013), julgam que na pesquisa qualitativa existe uma relação entre o mundo real e o sujeito que não pode ser quantificado, ou seja, que não pode ser enumerado. Na pesquisa qualitativa, os dados coletados são descritivos e mostram os elementos existentes no estudo em questão. Para esta pesquisa não são usados métodos e técnicas estatísticas, visto que o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados.

Este presente trabalho faz uso da pesquisa qualitativa, pois foram realizados questionários pré e pós teste com cada paciente, buscando identificar o perfil do usuário e em seguida, seus sentimentos quanto à exposição ao experimento de RV durante a aplicação de anestesia, através do inventário de ansiedade de Beck.

#### **4.4 Quanto aos procedimentos técnicos**

A pesquisa experimental, conforme Prodanov e Freitas (2013, p. 57), é caracterizada pelo manuseio das variáveis que estão ligadas com o objeto de estudo, proporcionando uma relação entre os acontecimentos, investigando se um é a causa do outro. Nas áreas tecnológicas e biológicas a pesquisa experimental é mais comum, pois demonstra como determinado objeto de estudo é produzido e os efeitos que uma



variável pode produzir nele. Já, conforme Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa experimental tem o objetivo de explicar o resultado do trabalho, juntamente com o embasamento teórico para a formulação de hipóteses significativas para pesquisas posteriores.

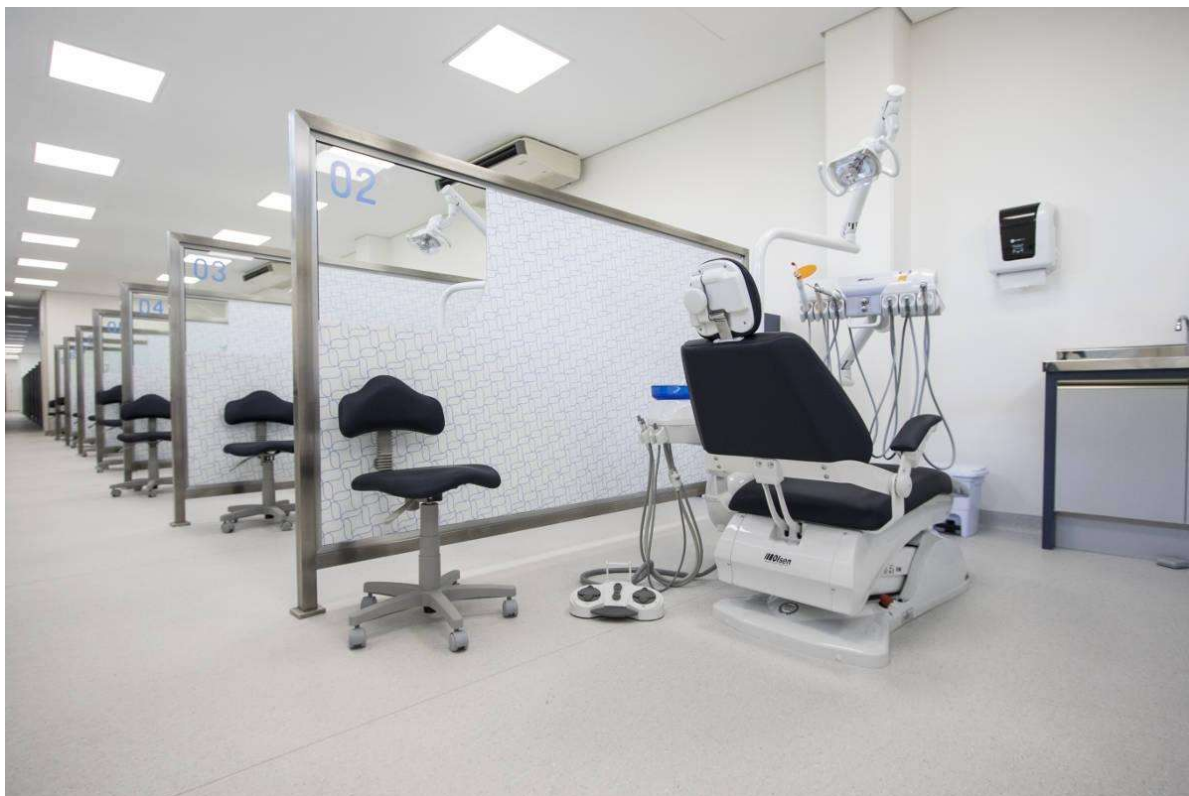
A pesquisa bibliográfica, conforme Santos e Filho (2011), proporciona um conhecimento prévio do estágio em que se encontra determinado assunto. Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa bibliográfica objetiva explicar um problema utilizando referências teóricas já publicadas em livros, artigos ou teses. Esta pesquisa pode ser utilizada sozinha ou pode ser utilizada juntamente com a pesquisa descritiva ou experimental.

Este trabalho é constituído das duas pesquisas, bibliográfica e experimental, sendo que a pesquisa bibliográfica é construída com todo o embasamento teórico que sedimentou este trabalho, utilizando referências bibliográficas já publicadas, principalmente em livros e/ou artigos. Já a pesquisa experimental é constituída pela realização dos testes que foram aplicados em usuários submetidos a anestesia durante tratamentos odontológicos.

#### **4.5 Unidade de análise**

A Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates, conforme Figura 12, foi utilizada para a realização dos testes deste trabalho. Inaugurada em 2018, a clínica é considerada um serviço-escola, visto que oferece serviços realizados pelos estudantes para a comunidade, e é vinculada ao Centro Clínico Univates. É um dos laboratórios de ensino do curso de Odontologia e nela também são realizados atendimentos à comunidade do Vale do Taquari (UNIVATES, 2018).

Figura 12- Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates



Fonte: Univates (2018).

A Clínica realiza atendimentos para a população, constituindo a rede de serviços de saúde do Vale do Taquari. Desde o ano de 2010 passou a ter convênio com o Sistema Único de Saúde (SUS). Na clínica são realizados atendimentos de: restaurações dentárias, câncer bucal, cirurgias, endodontia (tratamento de canal), periodontia (tratamento das gengivas), entre outros. Esses atendimentos são realizados pelos próprios estudantes da instituição com supervisão de seus professores (UNIVATES, 2018).

#### **4.6 Amostra**

Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007), na pesquisa realizada por amostra não é utilizada a totalidade da população, somente uma parte dela é selecionada para participar, conforme critérios definidos para garantir a sua representatividade.

Conforme Diehl e Tatim (2004), existem duas grandes divisões no processo de amostragem: não probabilística e probabilística. A probabilística pode ser sujeita a tratamento estatístico, permitindo compensar erros amostrais. Já na pesquisa não-

probabilística não são utilizadas as formas aleatórias de seleção, podendo ser feita de forma intencional, com o pesquisador escolhendo o público que deseja estudar.

O presente trabalho fez o uso da amostragem não-probabilística, pois foram definidos critérios para a escolha das pessoas que participaram dos testes. A idade mínima para participação do experimento foi de 18 anos e a máxima de 60 anos de idade. Para tal, foram definidos três grupos de testes, sendo 3 pacientes para cada, que necessitavam de anestesia para a realização dos tratamentos odontológicos. Um grupo não utilizou nenhuma tecnologia de distração; em outro grupo foi realizado o teste com a utilização de um vídeo para distração, de forma passiva; e o último grupo utilizou o jogo de RV desenvolvido pela autora como forma de distração durante a aplicação de anestesia em seus tratamentos.

#### **4.7 Coleta dos dados**

A coleta de dados foi realizada para os três cenários de testes: sem a utilização de tecnologias para distração, com a visualização de um vídeo somente (forma passiva) e com a utilização dos óculos de RV, interagindo com o jogo criado. Através de questionários aplicados com os participantes, foi realizada a coleta dos dados, sendo eles o questionário pré-teste, pós-teste e o Inventário de Ansiedade de Beck (BAI).

O BAI foi criado por Beck, Steer e Garbin (1988) como uma escala auto aplicativa para medir a intensidade de sintomas ansiosos. O BAI também foi originalmente desenvolvido para medir sintomas em uma população previamente diagnosticada como portadora de transtorno de ansiedade. Após algum tempo de uso, observou-se que era um instrumento adequado para avaliação da população em geral. No Brasil, foi validado por Cunha (2001). É composto por 21 itens, que devem ser avaliados pelo próprio indivíduo numa escala de quatro pontos: 1- “absolutamente não”; 2- “levemente”; 3- “moderadamente”; 4- “gravemente”. O tempo de aplicação é de cerca de cinco a dez minutos. Os escores de sintomas ansiosos para o BAI são os seguintes: 0-10: sintomas mínimos; 11-19: sintomas leves; 20-30: sintomas moderados; 31-63: sintomas graves (LANGARO E BENETTI, 2014, p.203).

Os pacientes que realizaram os testes utilizando os óculos de RV, foram avisados pelo profissional da odontologia quando foi iniciada a aplicação da anestesia para evitar qualquer susto, visto que não estavam observando o que estava acontecendo.

#### **4.8 Procedimento éticos**

A realização dos testes do presente trabalho, só tiveram início após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (COEP) da Universidade do Vale do Taquari – Univates. Todas as informações de identificação dos participantes permaneceram em sigilo total.

Ficou a critério dos participantes a opção de suspender os atendimentos a qualquer momento durante a pesquisa, podendo remarcar para outro dia, sem penalização. Todos os dados coletados neste estudo serão guardados em local sigiloso por cinco anos, onde somente o pesquisador terá acesso e após incinerados, conforme previsto na Resolução 466/2012.

#### **4.9 Ferramentas utilizadas**

O presente trabalho tem o embasamento teórico referente a ansiedade e a Realidade Virtual como ponto principal, sendo relacionado à utilização da Realidade Virtual para distração durante a aplicação de anestesia pelos profissionais da área odontológica, visando minimizar a ansiedade dos pacientes.

Para a distração dos usuários, foi desenvolvido um jogo imersivo de Realidade Virtual no motor de jogos Unity, onde o paciente foi desafiado a cumprir algumas tarefas, para que com isso, se sentisse distraído e motivado a permanecer no ambiente virtual. Além disso, para que o usuário se sinta mais imerso ao ambiente criado, foi utilizado um fone de ouvido somente, para que os pacientes consigam ouvir as músicas e as instruções do jogo, mas também as orientações do dentista.

Os resultados da pesquisa foram obtidos através de três testes: no primeiro não foi utilizada nenhuma tecnologia para distração de usuários e nos outros dois, utilizou-se como forma de distração o vídeo e o jogo de RV durante a aplicação de anestesia em procedimentos odontológicos.

Com o intuito de mensurar os sintomas ansiosos dos pacientes e, com isso identificar em qual dos testes os pacientes se sentiram menos ansiosos, foi utilizado o Inventário de Ansiedade de Beck.

#### 4.9.1 VRBox

Atualmente existem diversos tipos de óculos de Realidade Virtual. No entanto, a grande maioria deles usam um *smartphone* como tela, que é encaixado na parte frontal do *headset*. Esses modelos são constituídos por lentes especiais e alças posteriores que servem para fixá-los na cabeça. A principal vantagem é a sua praticidade, visto que sua utilização é muito facilitada já que não precisa de configuração e nem de ajustes, e não possuem fios, proporcionando total mobilidade para quem usa. Além do preço, que é um excelente atrativo, atualmente os VRBox são os aparelhos de RV mais em conta no mercado.

Neste trabalho utilizou-se os óculos de Realidade Virtual VR Box, conforme Figura 13, em que um celular *smartphone* foi acoplado para que o paciente pudesse interagir com o ambiente virtual. Além disso foi utilizado um *joystick*, para que o usuário utilizasse somente ele para navegar no ambiente virtual uma vez que não podia movimentar a cabeça durante o tratamento.

Figura 13- VR Box



Fonte: Adaptado em 17/05/2019 de: <https://www.amazon.in/Motoway-FREE-Bluetooth-Remote-Controller/dp/B06XXMZVQ>

#### 4.9.2 Unity 3D

O Unity é uma *game engine*, atualmente usada para desenvolver metade dos jogos do mundo devido ao seu desempenho, gráficos de alta fidelidade e ferramentas artísticas, além de utilizar ferramentas e serviços que oferecem inúmeras possibilidades para desenvolvedores. O Editor Unity possui vários recursos que permitem uma rápida interação e edição em seus ciclos de criação, como o modo *Play* que é utilizado para pré-visualizar o seu trabalho em tempo real, e do suporte ao desenvolvimento em 2D e 3D (UNITY, 2017).

Segundo Dias (2018), uma das maiores vantagens oferecidas pela ferramenta é a facilidade de aprendizado. Isso se deve pelo fato de ter uma grande quantidade de tutoriais, artigos e fóruns sobre a ferramenta, e esse foi o principal motivo de ter sido escolhido para o desenvolvimento do jogo deste trabalho.

#### 4.9.2.1 Unity Asset Store

A Unity Asset Store se trata de uma biblioteca do Unity com uma enorme quantidade de conteúdo (arte, scripts e modelos), tanto pagos como gratuitos. Alguns dos recursos são criados pela própria Unity, como por exemplo, os tutoriais disponíveis, mas há também os criados por membros da sua comunidade (UNITY, 2019).

Para o desenvolvimento da parte gráfica do jogo foram utilizadas várias *Assets*, como “A Piece of Nature” para textura de árvores, pedras e grama; “Animated Spider” para ter a aranha que é utilizada na fase 2 do jogo e o “Golden Tiger” que em que foi utilizado o tigre que consta na fase 3 do jogo.

## **5 DESENVOLVIMENTO**

Neste capítulo será apresentado o jogo imersivo de Realidade Virtual desenvolvido para distração de usuários submetidos à aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos. Também, apresenta os requisitos funcionais e os requisitos não-funcionais, explica o funcionamento do jogo e o seu objetivo.

### **5.1 Requisitos do sistema**

Conforme Cysneiros (2011), requisitos podem ser definidos como uma premissa necessária para o atingimento de um determinado objetivo. Na engenharia de requisitos procura-se sistematizar o processo de definição de requisitos, sendo necessária atenção, devido à complexidade dos sistemas, ao correto entendimento do problema antes do comprometimento de uma solução. Esses requisitos são classificados como funcionais (RF) e não-funcionais (RNF).

Os requisitos funcionais apresentam as funcionalidades que um software deve ter que, em geral, são processos executados que utilizam entradas para gerar saídas. Os requisitos não-funcionais (RNFs) são usados para declarar as restrições e/ou características de qualidade e segurança que devem ser utilizadas durante o desenvolvimento do sistema. São exemplos de requisitos não-funcionais: usabilidade, precisão, segurança e manutenção (CYSNEIROS, 2011).



### 5.1.1 Requisitos funcionais

No Quadro 1 são listados os requisitos funcionais, ou seja, as funcionalidades que o jogo desenvolvido deveria possuir.

Quadro 1- Requisitos Funcionais do jogo desenvolvido

REQUISITOS FUNCIONAIS DO JOGO	
RF001	Permitir que o usuário tenha visão superior do jogo
RF002	Possuir três fases diferentes, duas com um nível de dificuldade maior
RF003	Possuir personagens que se movem e que devem ser desviados
RF004	Possuir controle de vida do personagem
RF005	Permitir que o celular vibre ao chocar em um personagem que se move
RF006	Emitir música durante o jogo
RF007	Permitir que o usuário chegue até o destino

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

### 5.1.2 Requisitos não-funcionais

No Quadro 2 são listados os requisitos não funcionais do jogo desenvolvido. Apresenta as características de qualidade, segurança e tecnologias envolvidas.

Quadro 2- Requisitos Não-funcionais do jogo desenvolvido

REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS DO JOGO	
RNF001	Ser desenvolvido no Unity
RNF002	Ser funcional para o Sistema Operacional Android

RNF003	Ser intuitivo
RNF004	Permitir que o jogo funcione com óculos de RV
RNF005	Permitir que o jogo funcione com o joystick
RNF006	Permitir que fones de ouvidos sejam usados para ouvir a música do jogo
RNF007	Utilizar linguagem de programação C#

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

## 5.2 O jogo

O jogo de Realidade Virtual desenvolvido é um labirinto para ser executado em um smartphone acoplado em óculos de Realidade Virtual, para que os pacientes submetidos a aplicação de anestesia, durante tratamentos odontológicos, pudessem se distrair, visando deixá-los menos ansiosos.

Este jogo pode instalado em dispositivos móveis desde que atenda aos requisitos mínimos para o seu correto funcionamento. O requisito de software é possuir sistema operacional Android, versão 7.0 Nougat ou superior. E de hardware, para não haver travamento, é recomendado ter ao menos 4GB de memória RAM interna, além de espaço disponível de armazenamento interno de 92 MB.

Após realizada a importação das *Assets* necessárias para o desenvolvimento da parte gráfica, foi feito o desenvolvimento de todas as telas do jogo. Para atender aos requisitos do jogo, foi necessário a criação de 4 telas, que são: o menu inicial, a fase 1, a fase 2 e a fase 3. Conforme Figura 14, o menu inicial é composto somente de um botão que é o responsável por chamar a fase 1 do jogo.

Figura 14- Menu inicial do jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O jogo é iniciado pressionando qualquer botão inferior do *joystick* (A, B, C ou D), conforme destacado pela letra A na Figura 15. Este procedimento foi criado para facilitar a inicialização do jogo, pois com os óculos, o participante não teria como enxergar qual tecla utilizar. Após iniciar o jogo, as mesmas teclas também são utilizadas para sair do jogo, ou seja, voltar para o menu inicial. Para que o personagem pudesse se mover no labirinto, com o objetivo de chegar ao final, foi utilizado o botão de 360°, conforme destacado pela letra B também na Figura 15.

Figura 15- Teclas utilizadas para iniciar (A) e sair do jogo (B)



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para que a primeira fase fosse iniciada após pressionar o “Iniciar jogo” no menu inicial, foi necessário o desenvolvimento de scripts de código, feitas com a linguagem C#, conforme Figura 16. Desta mesma forma foram, inclusive, utilizados scripts para

controlar grande parte das funcionalidades do jogo, como por exemplo, a vida do personagem, seus movimentos, chamar próxima fase, para o controle de vida do personagem, ou seja, descontar a sua chance de vida no jogo ao colidir em algum obstáculo, dentre outros.

Figura 16- Código para chamar a primeira fase do jogo

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class MenuInicial : MonoBehaviour
{
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {

    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {

    }

    public void ChamaCenaDoJogo()
    {
        UnityEngine.SceneManagement.SceneManager.LoadScene("fase1");
    }

    public void SairDoJogo()
    {
        Application.Quit();
    }
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

### 5.2.1 Objetivos do jogo

O jogo desenvolvido é um labirinto, onde o objetivo é movimentar o avatar até o ponto final da fase, caracterizado por um círculo com uma seta indicando o local. O

jogo possui três fases diferentes para melhor prender a atenção dos usuários submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos.

Foram implantadas funcionalidades diferentes nas fases 1, 2 e 3 para atender tanto aqueles usuários com maioria experiência em jogos como os de menor nível de similaridade com eles. Na fase 1 o usuário não tem como perder o jogo, visto que o objetivo é que ele inicialmente entenda o funcionamento do jogo. A primeira fase é composta somente de obstáculos, que são as pedras expostas durante o percurso, que devem ser empurradas para conseguir seguir o percurso, conforme Figura 17.

Figura 17- Primeira fase do jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O usuário visualiza o jogo em formato de Realidade Virtual, conforme Figura 18. No entanto, com os óculos de RV é perceptível somente uma imagem.

Figura 18- Primeira fase do jogo em formato de RV



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Já a segunda fase do jogo é composta por aranhas que se movem durante o percurso, e o avatar deve desviar delas para conseguir chegar ao final, conforme Figura 19. Caso o avatar colidir em alguma aranha, o celular vibra e desconta uma quantidade de vida, das disponíveis para o jogador. Se houver três colisões em aranhas, a fase será iniciada novamente.

Figura 19- Segunda fase do jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A terceira e última fase (Figura 20), é a mais difícil para ser finalizada, pois possui dois leões que se movimentam muito rápido. Essa fase exige muita concentração do usuário para chegar ao final sem colidir com eles.

Figura 20- Terceira fase do jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

## 6 ANÁLISE E RESULTADOS

Com o objetivo de avaliar o nível de ansiedade percebido por pacientes submetidos a procedimentos odontológicos, especificamente durante a aplicação de anestesia, foram realizados de três testes diferentes. No primeiro estudo, foi realizado o procedimento em si, sem a utilização de tecnologias para distração. O segundo estudo utilizou-se de um vídeo, reproduzido em um celular smartphone acoplado a um par de óculos de RV para que os usuários pudessem assistir de forma passiva. Já no terceiro estudo, os usuários puderam interagir com o jogo interativo de RV que foi desenvolvido.

Os testes foram realizados na Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates com um grupo de nove pessoas voluntárias, sendo três para cada um dos testes. Para cada pessoa, o tempo médio de duração dos testes foi de 10 minutos. Todos os participantes, precisaram assentir com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde foi ressaltado que caso sentissem algum desconforto (dor, mal-estar, tontura, pânico, entre outros) poderiam solicitar que o atendimento fosse interrompido por um momento, ou até mesmo reagendado para outro dia e horário.

Após isso, responderam a um questionário de pré-teste (APÊNDICE A), o Inventário de Ansiedade de Beck (ANEXO A) e um questionário de pós-teste, diferente para o estudo 2 (APÊNDICE B) e o estudo 3 (APÊNDICE C). Com exceção dos participantes do primeiro estudo que não precisaram responder o questionário de pós-teste, pois para este, não foi utilizada nenhuma forma de distração.



A Figura 21 ilustra como estavam posicionados os usuários nos testes que foram realizados utilizando óculos de RV, ou seja, estudos 2 e 3. Em sua cabeça está posicionado os óculos VRBox com as alças ajustáveis e dentro dele está acoplado o celular. Além disso, está utilizando apenas um fone de ouvido, para que o outro ficasse livre para receber as instruções do dentista. No estudo 3, a única diferença é que ainda foi utilizado o *joystick* na mão do usuário para que pudesse movimentar o avatar no jogo e cumprir as fases e atividades propostas.

Figura 21- Usuário utilizando os óculos VRBox e somente um fone de ouvido



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Na Figura 22 é mostrado também como os testes foram realizados em um ambiente da Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates com a estudante de Odontologia realizando a aplicação da anestesia na paciente enquanto ela estava interagindo com o jogo de RV desenvolvido.

Figura 22- Usuário utilizando os óculos de RV durante a aplicação de anestesia



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

## 6.1 Primeiro estudo

No primeiro estudo não foi utilizada nenhuma forma de distração e, portanto, foram aplicados somente os questionários de pré-teste e o Inventário de Ansiedade de Beck.

### 6.1.1 Resultados obtidos no primeiro estudo

Nesse estudo, participaram três pessoas com idade média de 39 anos, havendo variação de 17 a 55. Dentre os participantes, 66,7% eram do sexo feminino e 33,3% do sexo masculino. Também foi questionado suas profissões, e as respostas indicaram que a amostra contou com uma agente educacional, uma vendedora e agricultor.

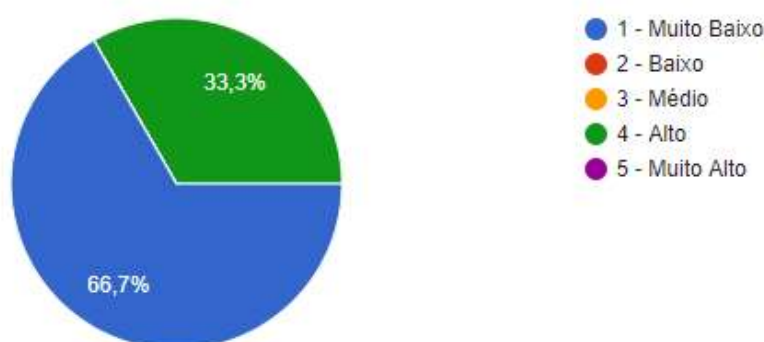
Foi questionado aos participantes se já tiveram algum contato com experimentos de Realidade Virtual, e 100% dos participantes responderam que não.

Por último, foi solicitado para classificarem o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que costumam de sentir antes ou durante a realização de procedimentos odontológicos. Conforme Gráfico 1, 66,7% dos participantes responderam muito baixo e 33,3% responderam alto. Com isso, percebe-se que a maioria dos participantes não se sentem ansiosos durante a realização de tratamentos odontológicos.

Gráfico 1- Nível de intensidade de ansiedade dos participantes do estudo 1

Classifique o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que você tem costume de sentir antes ou durante a realização de procedimentos odontológicos?

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Após o pré-teste foi solicitado aos participantes que respondessem o Inventário de Ansiedade de Beck constituído por 21 questões a respeito da ansiedade pessoal. As possíveis respostas são: Absolutamente não; Levemente: não me incomodou muito; Moderadamente: foi desagradável, mas pude suportar; Severamente: Quase não suportei. Ainda que as perguntas são feitas qualitativamente, com base nelas é obtida uma pontuação que varia de 0 a 3 pontos respectivamente, obtendo a pontuação máxima de 63. As categorias de pontuação são: 0-10: grau mínimo de ansiedade; 11-19: ansiedade leve; 20-30 ansiedade moderada; 31-63 ansiedade severa.

Com base nas respostas dos participantes no Inventário de Ansiedade de Beck, conforme Quadro 3, identifica-se que todos os participantes obtiveram o mínimo grau de ansiedade que varia de 0-10. Sendo que a classificação obtida foi de 1, 1 e 3.

Quadro 3 - Inventário de Ansiedade de Beck dos participantes do estudo 1

	Absolutamente não	Levemente	Moderadamente	Gravemente
1 - Dormência ou formigamento	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
2. Sensação de calor	3 respostas (100%)			
3. Tremores nas pernas	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
4. Incapaz de relaxar	3 respostas (100%)			
5. Medo que aconteça o pior	3 respostas (100%)			
6. Atordoado ou tonto	3 respostas (100%)			
7. Palpitação ou aceleração do coração	3 respostas (100%)			
8. Sem equilíbrio	3 respostas (100%)			
9. Aterrorizado	3 respostas (100%)			
10. Nervoso	1 resposta (33,3%)	2 respostas (66,7%)		
11. Sensação de sufocação	3 respostas (100%)			
12. Tremores nas mãos	3 respostas (100%)			
13. Trêmulo	3 respostas (100%)			
14. Medo de perder o controle	3 respostas (100%)			

15. Dificuldade de respirar	3 respostas (100%)			
16. Medo de morrer	3 respostas (100%)			
17. Assustado	3 respostas (100%)			
18. Indigestão ou desconforto no abdômen	3 respostas (100%)			
19. Sensação de desmaio	3 respostas (100%)			
20. Rosto afogueado	3 respostas (100%)			
21. Suor (não devido ao calor)	3 respostas (100%)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Neste primeiro estudo, identificou-se com o pré-teste que a maioria das pessoas que participaram desta fase do estudo, não se julgavam ansiosas durante tratamentos odontológicos e conforme o Inventário de Ansiedade de Beck foi evidenciado que realmente não se tratam de pessoas que possuem ansiedade nestes processos, visto que todos os participantes atingiram o grau mínimo de ansiedade que varia de 0-10, onde a pontuação mais alta atingida, por apenas uma pessoa, foi 3.

## 6.2 Segundo estudo

No segundo estudo foi utilizado um vídeo como forma de distração que foi reproduzido em um celular smartphone, acoplado aos óculos de RV para que os usuários pudessem assistir de forma passiva, durante a aplicação da anestesia em um tratamento odontológico. Os participantes foram auxiliados a colocar os óculos e

o fone de ouvido em somente uma orelha, para que conseguissem ouvir as orientações do dentista.

### 6.2.1 Resultados obtidos no segundo estudo

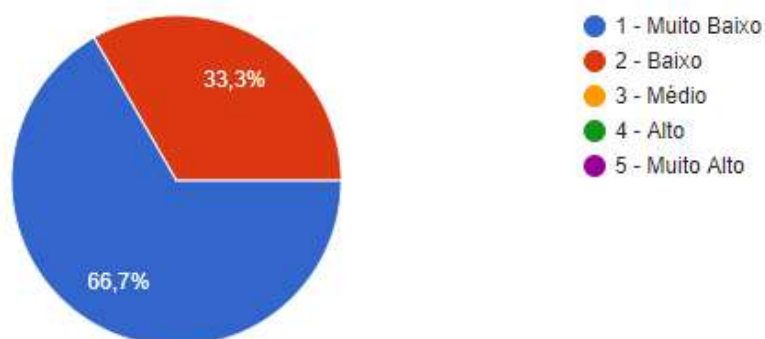
Nesse estudo, participaram três pessoas com idade média de 38 anos, havendo variação de 31 a 41 anos. Dentre os participantes, 100% eram do sexo feminino e foi questionado a profissão de cada uma. Duas responderam que são agricultoras e uma respondeu que é doméstica. Também foi questionado se elas já tiveram algum contato com experimentos de Realidade Virtual e todas responderam que não.

Por fim, foi solicitado para cada uma classificar o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que elas tinham costume de sentir antes ou durante a realização de procedimentos odontológicos. Duas responderam muito baixo, compreendendo o valor de 66,7% e uma respondeu baixo, representando o valor de 33,3 %, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2- Nível de intensidade de ansiedade dos participantes do estudo 2

Classifique o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que você tem costume de sentir antes ou durante a realização de procedimentos odontológicos?

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Após o pré-teste foi solicitado aos participantes que respondessem o Inventário de Ansiedade de Beck constituído por 21 questões a respeito da ansiedade pessoa.

As possíveis respostas são: Absolutamente não; Levemente: não me incomodou muito; Moderadamente: foi desagradável, mas pude suportar; Severamente: Quase não suportei. Ainda que as perguntas são feitas qualitativamente, com base nelas é obtida uma pontuação que varia de 0 a 3 pontos respectivamente, obtendo a pontuação máxima de 63. As categorias de pontuação são: 0-10: grau mínimo de ansiedade; 11-19: ansiedade leve; 20-30 ansiedade moderada; 31-63 ansiedade severa. Neste segundo estudo, todos os participantes obtiveram o mínimo grau de ansiedade que varia de 0-10, com os resultados individuais de 4, 7 e 9. No Quadro 4, é possível visualizar os resultados.

Quadro 4 - Inventário de Ansiedade de Beck dos participantes do estudo 2

	Absolutamente não	Levemente	Moderadamente	Gravemente
1 - Dormência ou formigamento	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
2. Sensação de calor	3 respostas (100%)			
3. Tremores nas pernas	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
4. Incapaz de relaxar	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
5. Medo que aconteça o pior	3 respostas (100%)			
6. Atordoado ou tonto	3 respostas (100%)			
7. Palpitação ou aceleração do coração	1 resposta (33,3%)	2 respostas (66,7%)		
8. Sem equilíbrio	3 respostas (100%)			
9. Aterrorizado	3 respostas (100%)			

10. Nervoso	1 resposta (33,3%)	1 resposta (33,3%)	1 resposta (33,3%)	
11. Sensação de sufocação	3 respostas (100%)			
12. Tremores nas mãos	1 resposta (33,3%)	1 resposta (33,3%)	1 resposta (33,3%)	
13. Trêmulo		2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)	
14. Medo de perder o controle	3 respostas (100%)			
15. Dificuldade de respirar	3 respostas (100%)			
16. Medo de morrer	3 respostas (100%)			
17. Assustado	3 respostas (100%)			
18. Indigestão ou desconforto no abdômen	3 respostas (100%)			
19. Sensação de desmaio	3 respostas (100%)			
20. Rosto afogueado	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
21. Suor (não devido ao calor)	3 respostas (100%)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para este grupo, foi aplicado o pós-teste com o intuito de avaliar o conforto dos óculos, o nível de ansiedade dos pacientes antes, durante e após o procedimento e se os participantes acreditaram que a distração com a utilização do vídeo piorou muito ou ajudou muito sua experiência durante o processo, sendo a escala de 1 a 5.

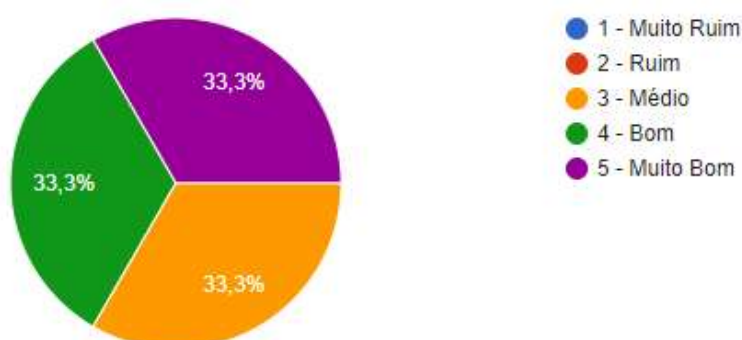


Na primeira pergunta, foi solicitado para classificar o conforto em utilizar os óculos e fone de ouvido. Uma pessoa classificou em médio, uma em bom e outra em muito bom, representando 33,3% cada resposta, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3- Classificação do conforto sentido pelos participantes do estudo 2

#### Quanto ao conforto em utilizar o óculos e fone de ouvido

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

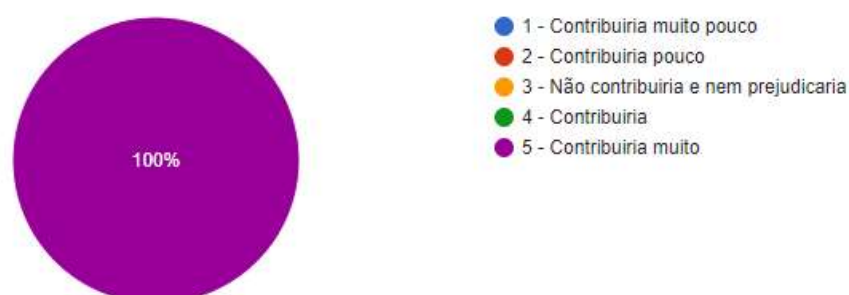
Foi solicitado para classificarem o nível de ansiedade antes, durante e após o procedimento. Antes do procedimento, 2 pessoas classificaram como média seu nível de ansiedade, representando 66,7% e uma respondeu muito baixa, o que representa 33,3%. Durante o procedimento, uma pessoa classificou como muito baixa, uma como baixa e uma como média, representando 33,3% cada resposta. Após o procedimento 100% dos participantes classificaram o seu nível de ansiedade como muito baixa.

Os participantes do estudo também classificaram o quanto esse tipo de aplicação pode contribuir para o problema de nervosismo e ansiedade sofrido pelos usuários/pacientes durante procedimentos odontológicos. Todos os participantes, ou seja, 100% respondeu que contribuiria muito, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4- Classificação de quanto o estudo 2 poderia ajudar outras pessoas

Quanto você acredita que esse tipo de aplicação possa contribuir para o problema de nervosismo e ansiedade sofrido pelos usuários/pacientes durante procedimentos odontológicos?

3 respostas



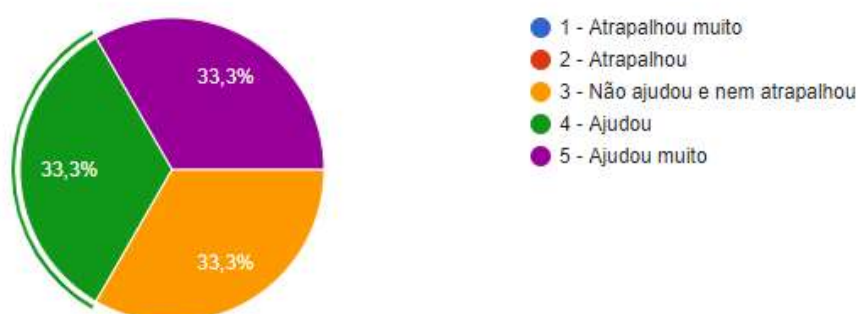
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Também foi questionado aos participantes se, pelo fato de terem utilizado o vídeo durante o procedimento, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, acreditam que o vídeo atrapalhou muito ou se ajudou muito, podendo variar de 1 a 5. Uma pessoa respondeu que não ajudou e nem atrapalhou, uma respondeu que ajudou e outra respondeu que ajudou muito, representando 33,3% cada resposta, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5- Classificação de quanto esse estudo ajudou durante o paciente

Pelo fato de ter utilizado o vídeo durante o procedimento, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, você acredita que o vídeo:

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Por fim, foi solicitado aos participantes elogios, críticas e sugestões. Uma pessoa respondeu que esse estudo seria muito interessante de ser realizado com crianças, inclusive disse que o filho dela iria adorar.

Neste segundo estudo, identificou-se com o pré-teste que a maioria das pessoas, 66,7%, classificavam o seu nível de ansiedade como muito baixa, ou seja, não se julgaram ansiosas durante tratamentos odontológicos. Conforme o Inventário de Ansiedade de Beck foi evidenciado que realmente não se tratava de pessoas que possuem ansiedade, visto que todos os participantes atingiram o grau mínimo de ansiedade.

Com o resultado do pós-teste identificou-se que o conforto na utilização dos óculos poderia ser melhor, pois somente uma pessoa respondeu muito bom. Quanto ao nível de ansiedade antes do procedimento, pôde-se perceber que a maioria das pessoas não estavam totalmente tranquilas, visto que 66,7% classificou como médio o seu nível de ansiedade. Se percebeu que com a utilização dos óculos já houve uma melhora no nível de ansiedade durante o procedimento, visto que somente uma pessoa classificou como média e as outras avaliaram como baixa e muito baixa. Após o procedimento, se constatou uma melhora mais significativa ainda, pois todos os participantes classificaram como muito baixo o seu nível de ansiedade.

Verificou-se também que pelo fato de ter utilizado o vídeo durante o procedimento, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, para a maioria das pessoas a distração através do vídeo auxiliou. Visto que das três pessoas, duas classificaram que ajudou e ajudou muito.

### **6.3 Terceiro estudo**

No terceiro estudo os usuários puderam interagir com o jogo de RV desenvolvido para que se distraíssem durante a aplicação de anestesia em um tratamento odontológico, sendo estimulados a cumprir algumas tarefas. A interação ocorreu por meio de um celular smartphone que foi acoplado a um par de óculos de RV e um *joystick*. Além disso, foi utilizado um fone de ouvido para uma melhor imersão

do usuário e o sensor de vibração do celular para que, durante o jogo, o usuário pudesse sentir quando colidisse em algum obstáculo.

As pessoas que participaram deste estudo foram orientadas de como se movimentar no jogo utilizando o *joystick*. Após foram orientadas a colocar o fone de ouvido, em uma orelha somente, para conseguirem ouvir as orientações do dentista. Por fim, foi ajustado nos pacientes os óculos de RV e auxiliado no ajuste das lentes para haver maior nitidez e foco.

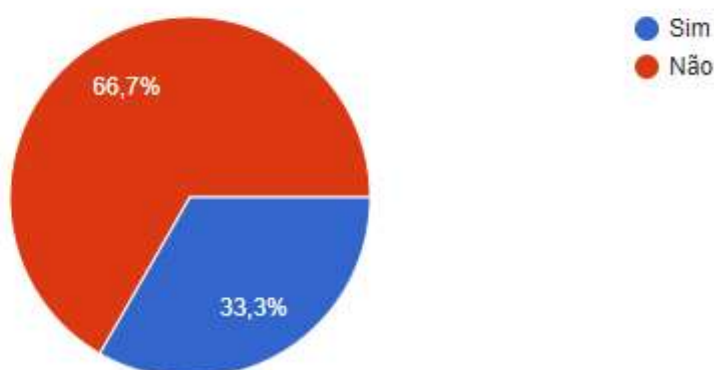
### 6.3.1 Resultados obtidos no terceiro estudo

O estudo foi constituído por três pessoas com idade média de 40 anos, havendo variação de 25 a 52 anos. Dentre os participantes, 100% eram do sexo feminino e foi questionado a profissão de cada uma. Duas responderam serem aposentadas e uma respondeu que é professora. Também foi questionado se elas já tiveram algum contato com experimentos de Realidade Virtual, e uma somente respondeu que sim, representando 33,3%, conforme Gráfico 6.

Gráfico 6- Classificação de participantes que já realizaram experimentos com RV

Já teve algum contato com experimentos de Realidade Virtual

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

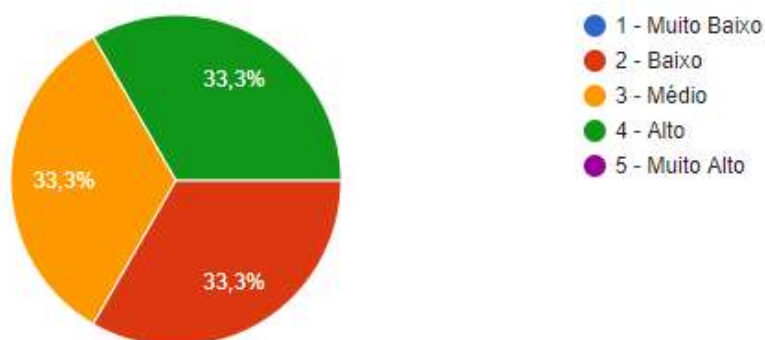
Por fim, foi solicitado para cada uma classificar o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que elas tinham costume de sentir antes ou durante a

realização de procedimentos odontológicos. Uma pessoa respondeu baixo, uma respondeu médio e a outra alto, representando o valor de 33,3 % para cada, conforme Gráfico 7.

Gráfico 7- Nível de intensidade de ansiedade dos participantes do estudo 3

Classifique o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que você tem costume de sentir antes ou durante a realização de procedimentos odontológicos?

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Após o pré-teste também foi solicitado aos participantes que respondessem o Inventário de Ansiedade de Beck constituído por 21 questões a respeito da ansiedade pessoa. Sendo que as possíveis respostas são: Absolutamente não; Levemente: não me incomodou muito; Moderadamente: foi desagradável, mas pude suportar; Severamente: Quase não suportei. Ainda que as perguntas são feitas qualitativamente, com base nelas é obtida uma pontuação que varia de 0 a 3 pontos respectivamente, obtendo a pontuação máxima de 63. As categorias de pontuação são: 0-10: grau mínimo de ansiedade; 11-19: ansiedade leve; 20-30 ansiedade moderada; 31-63 ansiedade severa. Neste segundo estudo, os participantes obtiveram os resultados individuais de 3, 8 e 10, se classificando também como o mínimo grau de ansiedade que varia de 0-10. No Quadro 5 são demonstrados os resultados obtidos.

Quadro 5 - Inventário de Ansiedade de Beck dos participantes do estudo 3

	Absolutamente não	Levemente	Moderadamente	Gravemente
1 - Dormência ou formigamento	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
2. Sensação de calor	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
3. Tremores nas pernas	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
4. Incapaz de relaxar	1 resposta (33,3%)	1 resposta (33,3%)	1 resposta (33,3%)	
5. Medo que aconteça o pior	3 respostas (100%)			
6. Atordoado ou tonto	3 respostas (100%)			
7. Palpitação ou aceleração do coração	1 resposta (33,3%)	2 respostas (66,7%)		
8. Sem equilíbrio	3 respostas (100%)			
9. Aterrorizado	3 respostas (100%)			
10. Nervoso		2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)	
11. Sensação de sufocação	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
12. Tremores nas mãos	1 resposta (33,3%)	2 respostas (66,7%)		
13. Trêmulo	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
14. Medo de perder o controle	3 respostas (100%)			

15. Dificuldade de respirar	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
16. Medo de morrer	3 respostas (100%)			
17. Assustado	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
18. Indigestão ou desconforto no abdômen	2 respostas (66,7%)	1 resposta (33,3%)		
19. Sensação de desmaio	3 respostas (100%)			
20. Rosto afogueado	1 resposta (33,3%)	2 respostas (66,7%)		
21. Suor (não devido ao calor)	3 respostas (100%)			

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

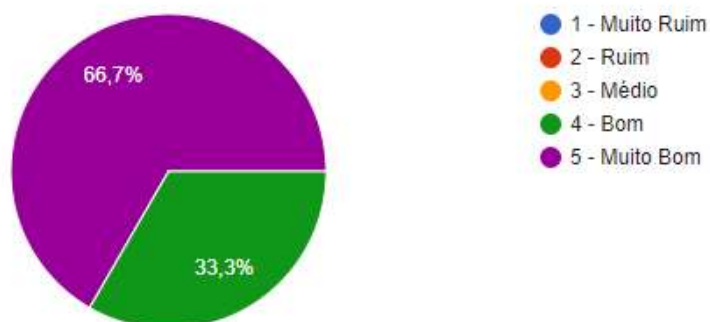
Para este grupo, também foi aplicado o pós-teste com o intuito de avaliar o conforto dos óculos, verificar se o jogo foi de fácil compreensão, o nível de ansiedade dos pacientes antes, durante e após o procedimento e se os participante acreditam que a distração com a utilização do vídeo piorou muito ou ajudou muito, sendo a escala de 1 a 5.

Na primeira pergunta, foi solicitado para classificar o conforto em utilizar os óculos e fone de ouvido e o *joystick* durante o jogo. Duas pessoas responderam muito bom e uma respondeu bom, conforme Gráfico 8.

Gráfico 8- Classificação do conforto sentido pelos participantes do estudo 3

Quanto ao conforto em utilizar o óculos, fone de ouvido e joystick durante o jogo

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Foi feita uma pergunta aos participantes, quanto à jogabilidade, ou seja, facilidade de compreender o jogo e facilidade de jogar o jogo de RV desenvolvido. Todas as pessoas responderam muito bom, ou seja, 100%, conforme Gráfico 9.

Gráfico 9- Classificação quanto à jogabilidade do jogo

Quanto à jogabilidade, ou seja, facilidade de compreender o jogo e facilidade de jogar

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

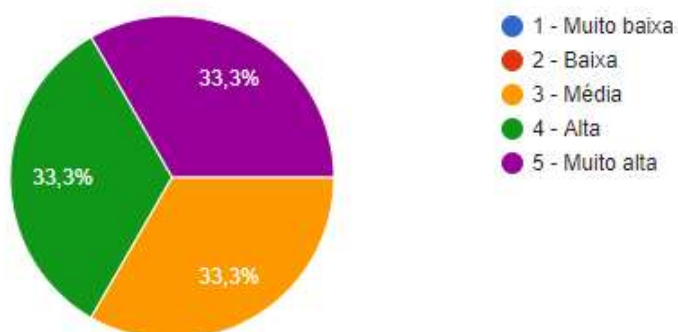
Foi solicitado para classificarem o nível de ansiedade antes durante e após o procedimento. Antes do procedimento, uma pessoa classificou com média, outra classificou como alta e outra como muito alta, representando 33,3% cada uma, conforme Gráfico 10.



Gráfico 10- Nível de ansiedade dos participantes do estudo 3 antes do procedimento

## Quanto ao nível de ansiedade antes o procedimento

3 respostas



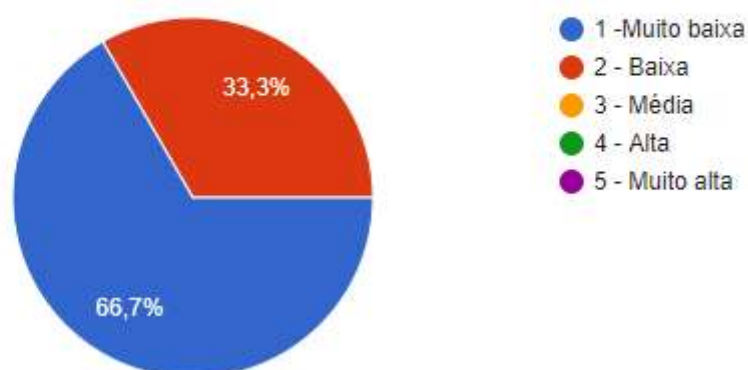
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Durante o procedimento, uma pessoa classificou como baixa, representando 33,3% e as outras duas como muito baixa, representando 66,7%, conforme Gráfico

Gráfico 11- Nível de ansiedade dos participantes do estudo 3 durante o procedimento

## Quanto ao nível de ansiedade durante o procedimento

3 respostas



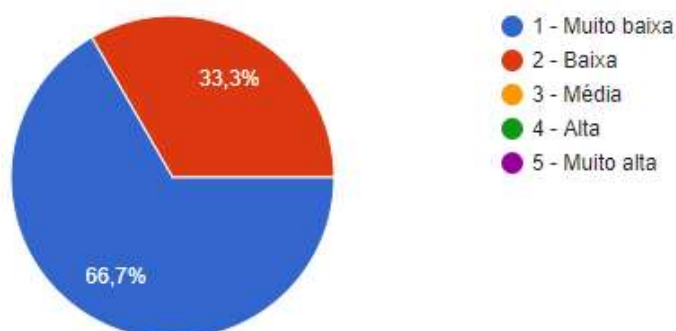
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Após o procedimento se mantiveram as classificações que foram observadas durante o procedimento, ou seja, uma pessoa classificou como baixa, representando 33,3% e as outras duas como muito baixa, representando 66,7, conforme Gráfico 12.

Gráfico 12- Nível de ansiedade dos participantes do estudo 3 após o procedimento

Quanto ao nível de ansiedade após o procedimento

3 respostas



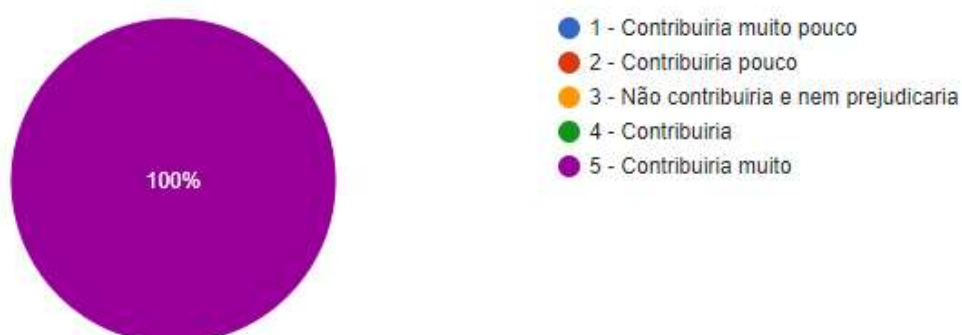
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Os participantes do estudo também classificaram o quanto esse tipo de aplicação pode contribuir para o problema de nervosismo e ansiedade sofrido pelos usuários/pacientes durante procedimentos odontológicos. Todos os participantes, ou seja, 100% respondeu que contribuiria muito, conforme Gráfico 13.

Gráfico 13- Classificação de quanto o estudo 3 poderia ajudar outras pessoas

Quanto você acredita que esse tipo de aplicação possa contribuir para o problema de nervosismo e ansiedade sofrido pelos usuários/pacientes durante procedimentos odontológicos?

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

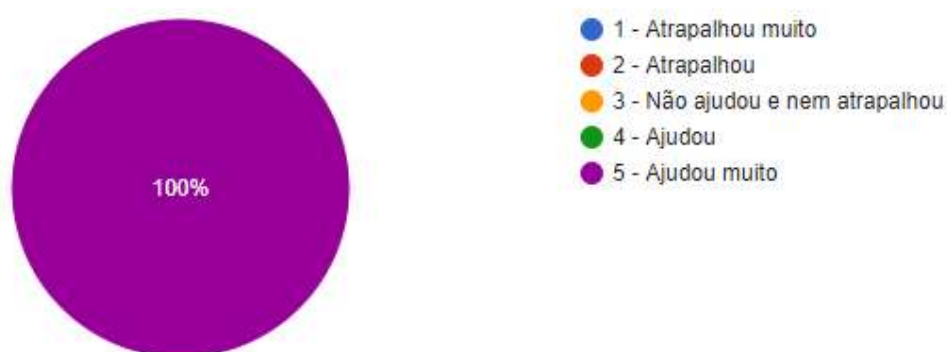
Também foi questionado aos participantes se com a utilização do jogo de RV como forma de distração, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, se eles acreditam que o jogo atrapalhou muito ou se ajudou muito, podendo variar de 1 a 5.

Todos os participantes responderam que ajudou muito, ou seja 100%, conforme Gráfico 14.

Gráfico 14- Classificação de quanto esse estudo ajudou durante o paciente

Pelo fato de utilizado o jogo durante o procedimento, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, você acredita que o jogo

3 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Neste quesito verificamos que o jogo atingiu o seu objetivo de forma satisfatória, visto que 100% dos participantes classificaram que o jogo ajudou muito.

Por último, foi proporcionado as participantes um momento para que emitissem suas opiniões, podendo elogiar, criticar ou sugerir algo de forma mais abrangente. As participantes, de modo geral, gostaram e concluíram que seria interessante testar com crianças. Também informaram que interagindo com o jogo de RV, durante a aplicação de anestesia, não sentiram a agulha e sentiram-se mais tranquilas, conforme Figura 23.

Figura 23. Elogios, críticas e sugestões referentes ao estudo 3

## Elogios, críticas e sugestões

3 respostas

Gostei bastante, seria legal testar com crianças

Sinto muito medo e com o jogo me senti muito mais tranquila.  
Foi difícil de achar a posição para visualizar todo o labirinto do jogo.

Não senti a agulha e foi um pouco difícil de visualizar todo o jogo, precisando ficar mais na posição de sentada na cadeira e não deitada.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Importante ressaltar que a pessoa que respondeu que sentia muito medo, já havia desmaiado nas duas vezes anteriores em que esteve na Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates, conforme informaram os estudantes de Odontologia da Clínica que estavam realizando o atendimento dela. Com a utilização dos óculos de RV e com o jogo desenvolvido, além de não desmaiar, a participante elogiou bastante e disse que se sentiu muito mais tranquila.

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que o jogo desenvolvido foi satisfatório, pois ajudou bastante na distração das pessoas submetidas a aplicação de anestesia em procedimentos odontológicos. Porém, com uma ressalva apresentada que é o campo de visão do usuário, pois dependendo de como estava posicionado na cadeira, não enxergava todo o labirinto do jogo, necessitando de ajustes na posição em que estava. Mesmo assim, a realização dos testes não sofreu impedimentos ou prejuízos.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Realidade Virtual assumiu um papel muito importante e estratégica, devida suas características de visualização 3D, que possibilitam o envolvimento do usuário em tempo real e melhor visualização dos detalhes. A RV oferece diversas soluções e alternativas para ajudar pessoas em diversas áreas, como na saúde auxiliando os cirurgiões durante cirurgias.

Na área da psicologia, a RV é muito utilizada, pois proporciona o senso de presença, com isso o usuário tem a sensação de realmente estar no local em que é inserido por ela. Também é muito utilizada para tratamento de fobias ou traumas, pois a principal vantagem de utilizar a RV é que o usuário não está exposto à situação real o que seria capaz de causar algum tipo de dano físico ou psicológico ainda maior.

Já existem alguns experimentos de RV para tratamento de ansiedade com intervenção positiva comprovada. Um deles é um artigo publicado por estudantes do Reino Unido e Austrália onde foram realizados dois estudos diferentes: o primeiro foi utilizado o frio para criar a experiência dolorosa e no segundo foram utilizados os tratamentos odontológicos (obturações e /ou extrações) para realização dos testes. Os testes consistiram em: (a) os participantes usavam óculos de RV desligados; (b) na condição de RV ativo, os participantes poderiam explorar o ambiente virtual costeiro, utilizando um joystick e (c) também na condição de RV ativo, os participantes poderiam explorar o ambiente virtual urbano. Os resultados apresentaram que os participantes que interagiram com o RV ativo, no ambiente costeiro, sentiram menos dor e angústia durante os tratamentos odontológicos se comparados ao que interagiram com o ambiente urbano.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o quanto uma aplicação de Realidade Virtual pode contribuir para a diminuição da percepção do nível de ansiedade de pacientes submetidos a procedimentos odontológicos, especificamente a aplicação de anestesia. Para isso, desenvolveu-se um jogo utilizando Realidade Virtual para dispositivos móveis que foi avaliado em um ambiente imersivo utilizando os óculos VRBox para essa finalidade.

Visando minimizar a ansiedade dos usuários submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos, foram realizados três testes diferentes na Clínica de Odontologia Ampliada da Universidade Univates, com usuários de 18 a 60 anos de idade em um tempo médio de 10 minutos, para identificar em qual dos testes eles se sentiram menos ansiosos, conforme o inventário de ansiedade de Beck.

No primeiro estudo, foi realizado o procedimento em si, sem a utilização de tecnologias para distração. O segundo estudo utilizou apenas vídeo, reproduzido em um celular *smartphone*, acoplado a um par de óculos de RV para que os usuários pudessem assistir de forma passiva. Já no terceiro estudo, os usuários puderam interagir com o jogo interativo de RV que foi desenvolvido. A interação ocorreu por meio de um celular *smartphone* foi acoplado a estes mesmos óculos de RV e um *joystick*. O sensor de vibração do celular permitiu ao usuário perceber a colisão em algum obstáculo. Além disso, um fone de ouvido emitindo sons relativos ao jogo foi utilizado para uma melhor imersão do usuário.

Os testes foram feitos com 9 participantes, sendo 3 para cada estudo e demonstraram que o uso do jogo de RV pode contribuir na distração de pacientes submetidos a aplicação de anestesia em tratamentos odontológicos. Devido os testes terem sido realizados com poucas pessoas ainda não é possível afirmar que o jogo auxilia a minimizar nível de ansiedade dos pacientes submetidos a procedimentos odontológicos, porém como esses poucos resultados já obtidos foram favoráveis, a indícios que se mostram promissores quanto à sua utilização.

No desenvolvimento do trabalho foram encontradas algumas dificuldades, como no desenvolvimento de scripts, devido à falta de conhecimento da linguagem. Para a realização dos testes, foi difícil de conseguir usuários que fossem precisar de aplicação de anestesia durante os seus tratamentos odontológicos.

Após o desenvolvimento desse trabalho alguns pontos de melhorias foram identificados que podem ser aplicados em projetos futuros. Dentre eles, ajuste na posição do jogo, pois dependendo de como o usuário estava posicionado na cadeira, não enxergava todo o labirinto exibido. Também poderia ser aumentado o tamanho do personagem principal, para facilitar a visualização e, consequente, interação. Além disso, esse teste poderia ser aplicado com crianças, pois é um público que normalmente apresenta mais medo ou ansiedade com agulhas e com procedimentos odontológicos. Além disso, podem ser desenvolvidos novos cenários de RV para ampliar o jogo.

## REFERÊNCIAS

AMINABADI, Naser Asl; ERFANPARAST, Leila; SOHRABI, Azin; OSKOUEI, Sina Ghertasi; NAGHILI, Armaghan. **The Impact of Virtual Reality Distraction on Pain and Anxiety during Dental Treatment in 4-6 Year-Old Children: a Randomized Controlled Clinical Trial**. Tabriz University of Medical Sciences, 2012. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3529924/>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

American Psychiatric Association (APA) (2014). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais – DSM 5**. M. I. C. Nascimento (Ed.). Porto Alegre: Artmed

ATZORI, Barbara; GRUTA, Rosapia Lauro; GIUGNI, Andrea; CALABRÒ, Massimo; ALHALABI, Wadee; HOFFMAN, Hunter G.. **Virtual Reality Analgesia for Pediatric Dental Patients**. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.02265/full>>. /> Acesso em: 05 mai. 2019.

CASTILLO, Ana Regina GL; RECONDO, Rogéria; ASBAHR, Fernando R; MANFRO, Gisele G. **Transtornos de ansiedade**. Rev Bras Psiquiatr, 2000.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall: 2007. E-book. Disponível em: <<http://www.univates.br/biblioteca>>. Acesso em 27 mai. 2019.

CYSNEIROS, J Leite. **Requisitos Não Funcionais: Da Elicitação ao Modelo Conceitual**. PUC-RJ, 2001. Disponível em: <<http://www-di.inf.puc-rio.br/~julio/Tese%20-%205.pdf>>. Acesso em: 27 mai, 2019.



DIAS, Raphael. **Unity – Guia Completo sobre a Game Engine [2018]**. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/unity/>>. Acesso em: 17 mai 2019.

DIEHL, Astor Antonio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

DIJKSTRA, Karin Tanja; PAHL, Sabine; WHITE, Mathew P.; AUVRAY, Melissa; STONE, Robert J.; ANDRADE, Jackie; MAY, Jon; MILLS, Ian; MOLES, David R.. **The Soothing Sea: A Virtual Coastal Walk Can Reduce Experienced and Recollected Pain**. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0013916517710077>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Realidade Virtual e aumentada: tecnologias para aplicações profissionais**. São Paulo: Érica, 2018. E-book. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=0rdiDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=0rdiDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)> Acesso em: 10 mai. 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre, editora da UFRGS, 2009. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2012. E-book. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522484959/cfi/44!/4/4@0.00:5.43>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

HARRIS, Tom. **How Joysticks Work**. 2002. Disponível em: <<https://electronics.howstuffworks.com/joystick.htm>>. Acesso em: 30 mai. 2019.

DIAS, Raphael. **Unity – Guia Completo sobre a Game Engine [2018]**. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/unity/>>. Acesso em: 17 mai 2019.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. **Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada**. SBC – Sociedade Brasileira de Computação, Uberlândia-MG, 2011.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. Petrópolis: SBC, 2007.

LANGARO, Flávia Nedeff; BENETTI, Silvia Pereira da Cruz. **Subjetividade contemporânea: narcisismo e estados afetivos em um grupo de adultos jovens**. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil e Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil.

MACHADO, Liliane S. **Dispositivos Não-Convencionais para Interação e Imersão em Realidade Virtual e Aumentada**. Universidade Federal da Paraíba João Pessoa, 2010.

NETTO, Antonio Valerio; MACHADO, Liliane dos Santos; DE OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira. **Realidade Virtual - Definições, Dispositivos e Aplicações**. Universidade de São Paulo – USP, 2002.

OBELAR, Rosimeri Marques Obelar. **Avaliação psicológica nos transtornos de ansiedade: estudos brasileiros**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016.

PERANDRÉ, Yhann Hafaél Trad; HAYDU, Verônica Bender. **Um Programa de Intervenção para Transtorno de Ansiedade Social com o Uso da Realidade Virtual**. Universidade Federal do Paraná, Jandaia do Sul, PR, Brasil e Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil, 2018.

PINHO, Márcio Sarroglia; KIRNER, Cláudio. **Uma Introdução à Realidade Virtual**. Disponível em: <<http://grv.inf.pucrs.br/tutorials/introducao-a-realidade-virtual/>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 13 mai 2019.

SANTOS, João Almeida; FILHO, Domingos Parra. **Metodologia científica**. 2. ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2011. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522112661/cfi/2!/4/4@0.00:56.6>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

SINGH, K. A.; MORAES, A. B. A. de; BOVI AMBROSANO, G. **M. Medo, ansiedade e controle relacionados ao tratamento odontológico.** Pesq Odont Bras, v. 14. 2000.

RODRIGUES, Gessica Palhares; PORTO, Cristiane de Magalhães. **Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações.** Interfaces Científicas - Educação – Aracaju, V.01. 2013.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada.** Belém: SBC, 2006.

**UNITY 2017: a engine de criação de jogos líder mundial.** Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/unity>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

**VREXTREME. Realidade Virtual: conheça os modelos e tipos de óculos.** Disponível em: <<http://www.vrextreme.com.br/2017/10/17/realidade-virtual-conheca-os-modelos-e-tipos-de-oculos/>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

## APÊNDICE A – Questionário pré-teste

### Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação

**Aluna: Tainá Fiegenbaum**

### **Experimento: JOGANDO CONSCIENTE: USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA DISTRAÇÃO DURANTE TRATAMENTOS ODONTOLÓGICOS**

#### **Questionário pré-teste**

1- Idade: \_\_\_\_\_

2- Gênero:

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Outro

3- Profissão: \_\_\_\_\_

4- Já teve algum contato com experimentos de Realidade Virtual?

☐ SIM

☐ NÃO

5- Classifique o nível de intensidade de ansiedade ou nervosismo que você tem costume de sentir antes ou durante a realização de procedimentos odontológicos?

1	2	3	4	5
Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## APÊNDICE B – Questionário pós-teste do estudo 2

### Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação

**Aluna: Tainá Fiegenbaum**

### Experimento: JOGANDO CONSCIENTE: USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA DISTRAÇÃO DURANTE TRATAMENTOS ODONTOLÓGICOS

#### Questionário pós-teste

**Assinale uma alternativa para cada item de acordo com sua percepção:**

1 - Quanto ao conforto em utilizar os óculos e fone de ouvido:

1	2	3	4	5
Muito Ruim	Ruim	Médio	Bom	Muito bom
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2 - Quanto ao nível de ansiedade antes do procedimento:

1	2	3	4	5
Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4 - Quanto ao nível de ansiedade durante o procedimento:

1	2	3	4	5
Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 - Quanto ao nível de ansiedade após o procedimento:

1	2	3	4	5
Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 - Quanto você acredita que esse tipo de aplicação possa contribuir para o problema de nervosismo e ansiedade sofrido pelos usuários/pacientes durante procedimentos odontológicos?

1	2	3	4	5
Contribuiria muito pouco	Contribuiria pouco	Não contribuiria e nem prejudicaria	Contribuiria	Contribuiria muito
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

7 - Pelo fato de utilizado o vídeo durante o procedimento, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, você acredita que o vídeo:

1	2	3	4	5
Atrapalhou muito	Atrapalhou	Não ajudou e nem atrapalhou	Ajudou	Ajudou muito
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8 - Elogios, críticas e sugestões

---



---

## APÊNDICE C – Questionário pós-teste do estudo 3

### Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação

**Aluna: Tainá Fiegenbaum**

### Experimento: JOGANDO CONSCIENTE: USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA DISTRAÇÃO DURANTE TRATAMENTOS ODONTOLÓGICOS

#### Questionário pós-teste

**Assinale uma alternativa para cada item de acordo com sua percepção:**

1 - Quanto ao conforto em utilizar os óculos, fone de ouvido e joystick durante o jogo:

1	2	3	4	5
Muito Ruim	Ruim	Médio	Bom	Muito bom
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2 - Quanto à jogabilidade, ou seja, facilidade de compreender o jogo e facilidade de jogar:

1	2	3	4	5
Muito Ruim	Ruim	Médio	Bom	Muito bom
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3 - Quanto ao nível de ansiedade antes do procedimento:

1	2	3	4	5
Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4 - Quanto ao nível de ansiedade durante o procedimento:

1	2	3	4	5
Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 - Quanto ao nível de ansiedade após o procedimento:

1	2	3	4	5
Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 - Quanto você acredita que esse tipo de aplicação possa contribuir para o problema de nervosismo e ansiedade sofrido pelos usuários/pacientes durante procedimentos odontológicos?

1	2	3	4	5
Contribuiria muito pouco	Contribuiria pouco	Não contribuiria e nem prejudicaria	Contribuiria	Contribuiria muito
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

7 - Pelo fato de utilizado o jogo durante o procedimento, no que se refere à ansiedade e nervosismo sentidos, você acredita que o jogo:

1	2	3	4	5
Atrapalhou muito	Atrapalhou	Não ajudou e nem atrapalhou	Ajudou	Ajudou muito
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8 - Elogios, críticas e sugestões

---



---



## ANEXO A – INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK - BAI

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Abaixo está uma lista de sintomas comuns de ansiedade. Por favor, leia cuidadosamente cada item da lista. Identifique o quanto você tem sido incomodado por cada sintoma durante a **última semana, incluindo hoje**, colocando um “x” no espaço correspondente, na mesma linha de cada sintoma.

	<b>Absolutamente não</b>	<b>Levemente</b> Não me incomodou muito	<b>Moderadamente</b> Foi muito desagradável, mas pude suportar	<b>Gravemente</b> Difícilmente pude suportar
1. Dormência ou formigamento				
2. Sensação de calor				
3. Tremores nas pernas				
4. Incapaz de relaxar				
5. Medo que aconteça o pior				
6. Atordoado ou tonto				
7. Palpitação ou aceleração do coração				
8. Sem equilíbrio				
9. Aterrorizado				
10. Nervoso				
11. Sensação de sufocação				
12. Tremores nas mãos				

13. Trêmulo				
14. Medo de perder o controle				
15. Dificuldade de respirar				
16. Medo de morrer				
17. Assustado				
18. Indigestão ou desconforto no abdômen				
19. Sensação de desmaio				
20. Rosto afogueado				
21. Suor (não devido ao calor)				



**UNIVATES**

R. Avelino Talini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil  
CEP 95914.014 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000  
[www.univates.br](http://www.univates.br) | 0800 7 07 08 09